

جامعة اليرموك

كلية التربية

قسم علم النفس الإرشادي والتربوي

أثر شكل فقرات الاختبار في مطابقة الفقرات لنموذج موكن اللابارامتري ونموذج ثنائي المعالم البارامتري

The Effect of the Test Item Format in Item-Fit of the Mokken Nonparametric Model and two parametric Model

إعداد

محمد رياض مساعده

إشراف

الأستاذ الدكتور أحمد يوسف قواسمة

حقل التخصص: القياس والتقويم

الفصل الصيفي

العام الدراسي 2013/2012

أثر شكل فقرات الاختبار في مطابقة الفقرات لنموذج موكن اللابارامتري ونموذج ثنائي المعالم البارامتري

إعداد

محمد رياض علي مساعده

بكالوريوس رياضيات، جامعة آل البيت، 2004

ماجستير القياس والتقويم، جامعة اليرموك، 2009

قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة دكتوراه الفلسفة في تخصص القياس والتقويم في جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

وافق عليها

الأستاذ الدكتور أحمد يوسف قواسمة.................................... مشرفاً ورئيساً

أستاذ في القياس والتقويم، جامعة اليرموك

الأستاذ الدكتور محمد أحمد صوالحة.................................... عضواً

أستاذ في علم النفس، جامعة اليرموك

الدكتور محمود فيصل القرعان.................................... عضواً

أستاذ مشارك في القياس والتقويم، جامعة الحسين بن طلال

الدكتور نضال كمال الشريفين .... عضواً

أستاذ مشارك في القياس والتقويم، جامعة اليرموك

الدكتور محمود حسن بني خلف .... عضواً

أستاذ مشارك في مناهج العلوم، جامعة اليرموك

تاريخ مناقشة الأطروحة: 2013/7/14

الإهـــــــــــــــداء

إلى من كلله الله بالهيبة والوقار... إلى من علمني العطاء ومعنى الإيثار
إلى من أحمل اسمه بكل افتخار ...أرجو من الله أن يمد في عمرك
لترى ثماراً طاب جناها بعد طول انتظار

والـــــدي العـــزيـــز

إلى ملاكي في الحياة... إلى معنى الحب و معنى الحنان والتفاني
إلى من كان دعاؤها سر نجاحي وحنانها بلسم جراحي
إلى بسمة الحياة وسر الوجود

أمــــــي الحـبـيـبــــة

إلى من بهم أكبر وعليهم أعتمد ... إلى الشموع التي تنير حياتي
إلى من بوجودهم أكتسب قوة ومحبة لا حدود لها
إلى من عرفت معهم معنى الحياة

أخـــــي وأخـــواتـــــي

إلى من تحلّوا بالإخاء وتميزوا بالوفاء والعطاء،
إلى ينابيع الصدق الصافي، إلى من معهم سعدت، وبرفقتهم في دروب الحياة الحلوة والحزينة سرت، إلى من كانوا معي على طريق النجاح والخير،
إلى من عرفت كيف أجدهم وعلموني أن لا أضيعهم

أصـــدقائـــي

إلى ذلك الأمل المُنتَظر.................. حلم يسكن الروح

إلى مَن سيعانقهم فرحي..........
إلى وطني
الغالي..........

الباحث

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين. والصلاة والسلام على سيدنا محمد خاتم الأنبياء والمرسلين.

بفضل الله أنهيت هذه الدراسة. وبهذه المناسبة يسعدني أن أتوج جهدي بوافر الشكر والتقدير إلى أستاذي الفاضل الأستاذ الدكتور أحمد قواسمة، على تلطفه بالإشراف على هذه الأطروحة، والذي لم يتوان – ولو للحظة – عن إسداء النصح والإرشاد والمتابعة في سبيل إخراجها بالصورة اللائقة كما ينبغي أن تكون، سائلاً المولى عز وجل أن يجزيه عني خير الجزاء، وأن يمتعه بموفور الصحة والعافية.

وأتقدم بالشكر الجزيل والعرفان لأساتذتي الأفاضل أعضاء لجنة المناقشة الذين تشرفت بالتلمذة علي أيديهم في مرحلتي الماجستير والدكتوراه، والذين تفضلوا مشكورين بقبول مناقشة هذه الأطروحة – رغم كثرة المسؤوليات والأعباء – فلتوجيهاتهم وملاحظاتهم الدور الفعّال والأثر الكبير في أغنائها وإثرائها.

كما لا يفوتني أن أوجه شكري وتقديري إلى الخالة الدكتورة نوال مساعدة وزوجها الأستاذ محمد لما أبدوه من تعاون وبذلوه من جهد في التدقيق اللغوي للأطروحة، وكل الشكر للاصدقاء على دعمهم، م. يوسف المشاقبة، عبدالله صغيرين، ابراهيم شبول، محمد الشقران، ممدوح الطاهات، زياد العزام، عبد عبيدات، مهدي عليمات، مصطفى مساعدة، علي الصالح، خالد كساسبة، طلال مدارمة. وجميع معلمي مدرسة البادية الشمالية المهنية

وعظيم شكري وتقديري إلى كل الإخوة الذين تعاونوا أو أسهموا في إخراج هذا العمل، وبخاصة الزملاء في مديرية تربية لواء قصبة إربد، ومدراء ومديرات المدارس، والمعلمين والمعلمات والطلبة الذين بذلوا كل مساعدة ممكنة ساهمت في إنجاح هذا العمل.

الباحث

فهرس المحتويات

فهرس الجداول

فهرس الأشكال

فهرس الملاحق

الملخص

مساعده، محمد رياض علي. " أثر شكل فقرات الاختبار في مطابقة الفقرات لنموذج موكن اللابارامتري ونموذج ثنائي المعلمة البارامتري ". أطروحة دكتوراه، جامعة اليرموك، 2013. (المشرف: الأستاذ الدكتور أحمد يوسف قواسمة).

هدفت هذه الدراسة لمعرفة أثر شكل فقرات الاختبار (الاختيار من متعدد، الصح والخطأ، التكميل) في مطابقة الفقرات لنموذج موكن اللابارامتري والنموذج ثنائي المعلمة البارامتري.

ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء اختبار في الرياضيات في وحدة كثيرات الحدود لطلبة الصف الأول الثانوي العلمي في الفصل الثاني من العام الدّراسي 2013/2012 م، تكوّن في شكله النهائي من (34) فقرة – بعد التحقق من خصائصه السيكومترية الصدق والثبات للاختبار، ومعاملات التمييز، ومعاملات الصعوبة لفقرات الاختبار– تم صياغة كل منها مرة على شكل اختيار من متعدد بأربعة بدائل، ومرة على شكل فقرات الصح والخطأ، ومرة على شكل فقرات تكميل، طُبّق اختبار الاختيار من متعدد على عينة مكونة من (614) طالب وطالبة، واختبار الصح والخطأ على (612) طالب وطالبة، واختبار التكميل على (615) طالب وطالبة، وجميعهم من طلاب المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم لقصبة إربد، وتم توزيع أشكال الاختبار الثلاثة في كل شعبة بشكل عشوائي من شعب الصف الأول الثانوي العلمي.

وبعد أن تم التحقق من أحادية البُعد والاستقلال الموضعي للبيانات باستخدام المعالجات الإحصائية المناسبة، تم الكشف عن الأفراد المطابقين والفقرات وتم حساب دالة معلومات الاختبار في كل شكل من أشكال الاختبار وفقاً لنموذج موكن اللابارامتري باستخدام برنامج (*MSP5*) وبرنامج (*TESTGRAF*)، ووفقاً للنموذج ثنائي المعلمة البارامتري باستخدام برنامج (*BILOG–MG3*) وأظهرت النتائج ما يلي:

1- عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) في نسبة الفقرات المطابقة لكلٍّ من الاختبارات (الاختيار من متعدد، الصح والخطأ، التكميل) تبعا لنموذج موكن للتجانس الاطرادي اللابارامتري وللنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري.

2- وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي دالة المعلومات للاختبارات (الاختيار من متعدد، الصح والخطأ، التكميل) يعزى لنموذجي (موكن، ثنائي المعلمة)؛ لصالح ما يقدمه النموذج ثنائي المعلمة البارامتري من للمعلومات لكلٍّ من الاختبارات (الاختيار من متعدد، الصح وخطأ، التكميل) مقارنة بما يقدمه نموذج موكن اللابارامتري من معلومات لكلٍّ من الاختبارات (الاختيار من متعدد، الصح والخطأ، التكميل).

الكلمات المفتاحية: ***شكل فقرات الاختبار، اختبار الاختيار من متعدد، اختبار الصح والخطأ، اختبار التكميل، نموذج موكن للتجانس الاطرادي اللابارامتري، النموذج ثنائي المعلمة البارامتري.***

الفصل الأول

خلفية الدراسة وأهميتها

نشأت الحاجة إلى القياس من حقيقة اختلاف الظواهر والأحداث والأشياء والكائنات وحتى أفراد البشر في نوع أو كمية ما تمتلك من صفات أو خصائص وسمات؛ فجاء القياس للتعبير عن هذا الاختلاف وقياسه نوعياً أو كمياً حسب طبيعة التغير في الخصائص والسمات. وقدم القياس للعلم بجميع ميادينه خدمة كبيرة ساهمت في تحقيق العلم لأهدافه المتمثلة بالفهم، والتنبوء، والضبط والتحكم. وقد اتسم القياس في ميدان العلوم الطبيعية – القياس المادي – بالموضوعية والدقة أكثر مما اتسم به في ميدان العلوم الإنسانية– القياس النفسي التربوي– نظرا لاختلاف طبيعة السمات في كل ميدان.

وتعد الاختبارات من أدوات القياس التربوي المهمة، فهي متعددة الأغراض والأهداف، كما تعد مؤشراً عاماً يستند إليها في عملية التقويم؛ فعند اختبار الطلبة يكون الهدف قياس مستوى التحصيل لديهم، والوقوف على مدى التقدم الذي تم إحرازه. فللاختبارات المدرسية دور أساسي في عملية التعليم، وتُستخدم نتائجها في اتخاذ القرارات التربوية، حيث تُستخدم علامات الطلبة لتوزيعهم على شعب متجانسة من حيث قدرتهم العقلية والتحصيلية، وفي مقارنة الطلبة بعضهم ببعض، أو في تشخيص جوانب القوة والضعف لدى الطلبة، كما تُستخدم في عملية القبول والاختيار والتوظيف والتنبؤ، فكلما زادت أهمية القرار الذي يتوقع اتخاذه، زادت الحاجة لأن تكون المعلومات التي يتم الحصول عليها من الاختبار أكثر دقة، وصلة بالغرض الذي أعد الاختبار من أجله. (عبدالهادي،2001).

فالاختبارات تؤدي إلى تحسين جودة اتخاذ القرارات المتعلقة بعملية التدريس، وتحُسن من مستوى دافعية الطلبة، وتزيد من درجة الاحتفاظ بالمعلومات، وانتقال أثر التعليم، وتزيد من معرفة الطلبة بحقيقة أنفسهم، وتوفر التغذية الراجعة لفاعلية العملية التدريسية. ولكي يكون الاختبار الذي يتم تقديمه إلى الطلبة جيد التكوين- يعكس مدى الأهمية التي من أجلها وضع من حيث كونه أداة حكم على تحصيل الطلبة وتصنيفهم إلى مستويات، أو من حيث كونه أساساً لتطوير المنهج الدّراسي، أو تطوير نوعية الأسئلة نفسها- يراعى أن يتوفر فيه مجموعة من المعايير التي تُحدّد صلاحيته للاستخدام، وتعد المعايير بمثابة الصفات الأساسية التي تُحدّد صلاحيته، ولذلك يراعى أن تتوفر المعايير في أي اختبار كي يحظى باحترام جميع المتخصصين، وبالتالي يتم الوثوق بنتائجه والاستفادة منها. وإن تحقيق الاختبار لجميع المعايير يعني أنه مناسب لقياس السمة أو الظاهرة المراد قياسها، أما إذا فقد الاختبار هذه المعايير فإنه يفقد من صلاحيته، ويقلل من ثقة الفاحص والمتعلم به، لذلك لا بد أن يتصف الاختبار الجيد بمجموعة من المعايير، منها: الموضوعية، والصدق، والثبات (عمر وفخرو والسبيعي وتركي، 2010).

كما أن هناك صفّات ثانوية يُراعى أن تتوفر في الاختبار تتمثل بسهولة تطبيقه، وسهولة تصحيحه، والاقتصاد أو التكلفة المادية. ومما يجعل الاختبارات المقننة جيدة، وجود صفات خاصة بها، تسهل عملية تطبيقها، وتصحيحها وتحليل نتائجها بسهولة دون تحيز، ودون إرباك للمتعلم (أبو غربيه، 2008). وعليه، لابد من أن يؤخذ بالاعتبار مجموعة من العوامل والاعتبارات عند إعداد هذه الاختبارات التحصيلية، كأن تكون متسقة مع الأهداف التدريسية وأن تكون ممثلة للمادة الدّراسيّة المتضمنة في التدريس، وأن يصاغ الاختبار

بطريقة تتناسب مع الغايات التي تُستخدم النتائج من أجلها، وعُمُر الطلبة الذين سيجيبون عن الاختبار، وعددهم الذي يرتبط بالزمن المتوفر للتصحيح (عدس، 1988).

فالنتاجات التعليمية المتعلقة بوحدة دراسية معينة هي التي تُحدّد أنواع السلوك الذي يمكن قبوله كدليل على تحقق الأهداف التدريسية، وما الاختبار التحصيلي إلا وسيلة لاستدعاء السلوك المعين الذي من خلاله يمكن إعطاء الأحكام حول درجة بلوغ الأهداف الدّراسيّة المتوخاة. ولهذا فإن قياس التحصيل بشكل فعّال يتأثر باختيار نوعية الأسئلة التي من شأنها أن تستثير الإجابة المطلوبة وتستبعد الإجابات الأخرى التي ليس لها صلة بالإجابات الصحيحة (المرجع السابق).

وللاختبارات أشكال متعدده؛ فمنها ما يتطلب من المفحوص إعطاء إجابة بلغته الخاصة، كاختبارات المقال والإجابة القصيرة والتكميل، ومنها ما يتطلب منه اختيار الإجابة الصحيحة من بين مجموعة من الخيارات (البدائل) كاختبارات المطابقة، والصواب أو الخطأ، والاختيار من متعدد، وهي ما يمكن أنْ يُطلق عليها إضافة إلى اختبارات التكميل ذات الإجابة القصيرة باختبارات الموضوعية بسبب موضوعية التصحيح، أو الاتفاق التام في الأحكام بين المفحوصين وبالتالي فهي تعالج أحد جوانب الضعف التي تتسم بها الاختبارات المقالية (عوده، 2010).

وتعد فقرات الاختيار من متعدد من أكثر أشكال الفقرات الموضوعية شيوعاً وانتشاراً خاصة في اختبارات التحصيل المقننة، فهي قادرة على قياس نتاجات تعلُّم في المستويات العقلية العليا من المجال المعرفي بدرجة تفوق فقرات المطابقة، وفقرات الصواب والخطأ وفقرات التكميل والإجابة القصيرة (المرجع السابق). وفي هذا الصدد أشار أيكن (Aiken,1987) إلى أن اختبارات الاختيار من متعدد أصبحت الأكثر انتشاراً من بين كل

الاختبارات في التربية، وذلك بسبب كفاءتها، وتعدد استخداماتها حتى يمكن بواسطتها قياس أهداف بسيطة، وأخرى مركبه في مختلف المواضيع الدّراسيّة.

وتمتاز اختبارات الاختيار من متعدد في أنها سهلة التصحيح، وتوفر تغطية جيدة للمادة الدّراسيّة، وتمتاز علامة الطالب عليها بدرجة عالية من الثبات، أي لا تتأثر بذاتية المصحح، كما أنها تُحدّد نتاج التعلُّم المقصود بدرجة عالية، ويمكن تحليل نتائجها إحصائياً وبسهولة. ومن المآخذ التي تواجه اختبارات الاختيار من متعدد تشجيع الطلبة على تفتيت المادة الدّراسيّة لحفظ أجزائها وتمييزها عن بعضها ولا تشجعهم على ربط وتنظيم المعلومات، كما أنها قد تمكن الطالب من الوصول للإجابة الصحيحة بالتخمين العشوائي، ولا تعطي الفرصة للطالب أن يبدع أو أن يعطي الإجابة بلغته الخاصة، وتحتاج إلى وقت طويل نسبياً في إعدادها، وتشغل حيزاً كبيراً من الورق، ويصعب كتابتها على السبورة أو إملاؤها على الطلاب (ربيع، 2006؛ عودة، 2010).

وأما اختبار الصواب والخطأ، فهو من الاختبارات الموضوعية شائعة الاستخدام في الميدان التربوي، وتركز على قياس الجانب المعرفي لدى الطالب، وتهدف إلى تقويم قدرة الطالب على الدقة والتمييز بين الفقرات الصحيحة وغير الصحيحة من الناحية العلمية عندما تعرض عليه. وهي تتكون من عدد من العبارات، البعض يكون فيها صحيحاً، والبعض الآخر خطأ، حيث يكلف الطلبة بوضع كلمة صح أو خطأ أو إشارة صح أم خطأ في إجابته على كل فقرة. ويعد هذا النوع من الاختبارات الشائعة لدى المدرسين نظراً لسهولة إعدادها، وقدرتها على تغطية المادة التعليمية، ولا تتطلب وقتاً طويلاً للإجابة مقارنة باختبارات التكميل والاختيار من متعدد، وسهلة التصحيح، ويمكن للمُعِد الماهر لهذا الشكل من الفقرات أن يصيغ فقراتها على مستويات عليا من العمليات العقلية (تحليل وتركيب وتقويم)، ويعاب على

اختبارات الصواب والخطأ أنها تشجع على الحفظ والتعلُّم من دون فهم؛ فهي لا تشجع علـــى التفكير بشكل صحيح ومتكامل، وتلعب الصدفة والتخمين المرتفع دوراً في الإجابة والنجـــاح، وثباتها أقل من ثبات الاختبارات الموضوعية الأخرى (الصراف، 2002؛ ربيع، 2006).

أما بالنسبة لفقرات التكميل فإن كل فقرة تتكون من جملة خبرية غير مكتملة المعنى، ويُطلبُ من المفحوص أن يكتب الإجابة في الفراغ في العبارة بإضافة رمز أو رقم أو الكلمه أو شبه جملة ليكتمل معنى العبارة، وقد تأتي على صورة سؤال مباشر يكون جوابه لا يزيـد على جملة أو جملتين وعندها وفي مثل هذه الحالة قد يُسمى بأسئلة الإجابة القصـــيرة (أبـــو غريبة، 2008).

وفي هذا الشكل من الاختبارات يستوجب على الطالب أن يستدعي إجابته ويكتبهـــا لا أن يختارها، حيث يمكن استخدامها بشكل فعّال لقياس قـــدرات المفحوصـــين علـــى تـــذكُر المصطلحات، والتواريخ والأعداد كما يمكن استخدامها لقياس المفحوصين على حـــل أنـــواع كثيرة من المسائل الحسابية سواء أكانت هذه المسائل بسيطة أم معقدة، وهذا النوع من الفقرات لا يتطلب إجابة مطولة من شكل المقال، ويمكن تقدير فقرات التكميل بشيء من الموضـــوعية ولذلك كثيراً ما تصنف مع فئة الفقرات الموضوعية (أبو علام، 2005).

وتعد هذه الفقرات سهلة البناء خاصة عند استخدامها لقياس المعرفة، كما أنها لا تحتاج إلى بدائل، وهذا بدوره يُسهِّل مهمة تطوير الفقرة، ويقلل من مقدار الـــزمن الـــلازم لبنائهـــا، وتمتاز اختبارات التكميل أيضاً في أنها تمكن المعلم من قياس معرفة الطالب في مدى واســـع من المحتوى ويكون تصحيحها سريعاً وثابتاً خاصة عند تصميمها بحيث يكون لها اســـتجابة واحدة فقط، وأنها تقلل فرصة الوصول للإجابة الصحيحة بالتخمين العشوائي إلى الحد الأدنى،

كما يمكن استخدامها لجميع المستويات العمرية المتوسطة وذلك لأن المادة المتعلمة في هـذا المستوى يناسبها مثل هذه الاختبارات (عودة، 2010).

ومن القواعد الشائعة في كتابة فقرات التكميل أن تصاغ الفقرة بصورة محددة بحيث يكون لها استجابة صحيحة واحدة فقط، وأن يُبيَّن للطالب شكل، وطـول، ودقـة الاسـتجابة المطلوبة، فتُحَدَّد مثلاً الوحدات التي سيجيب من خلالها الطالب على المسائل العددية، أو تُحَدَّد عدد النقاط المطلوبة في أسئلة التعداد، وأن يتم وضع الفراغ عند نهاية الفقرة مع عدم استخدام أكثر من فراغ واحد في الفقرة الواحدة، وتجنب اقتباس كلمات أو أمثلة بشـكل حرفـي مـن الكتاب المقرر، وأن لا تكون أجوبة الفقرات كلمات مفتاحية، وأن يتم تحضير مفتاح تصحيح للإجابات الصحيحة مع الأخذ بعين الاعتبار الإجابات الممكنة وذلك قبـل المباشـرة بتقـديم الاختبار للطلبة (النجار، 2010).

ومن الانتقادات الموجهة إلى اختبارات التكميل تركيزهـا علـى الحفـظ والتـذكر وصعوبة تصحيحها، فقد يُعطي بعض الطلبة إجابات غير متوقعة لبعض فقـرات الاختبـار، وعند إعادة النظر في الطريقة التي صيغت بها هذه الفقرات يضطر المعلمون إلـى الإقـرار بصحة بعض هذه الإجابات غير المتوقعة. ولذلك يجب تحسين صياغة هذه الفقرات بحيث لا يحتمل كل منها سوى إجابة واحدة صحيحة، وإلا فإن التصحيح يصبح صـعباً، والعلامـات تكون أقل ثباتاً (Sax,1980).

ويرى جرونلند (Grondlund,1976) أن اختبارات الاختيـار مـن متعـدد تقـيس مخرجات تعليمية أكثر تعقيداً من اختبارات التكميـل أو الإجابـة القصـيرة، أمـا بـراون (Brown,1976) فقد أشار إلى أن فقرات التكميل والصح والخطأ والاختيار من متعدد يمكن أن تشمل عموماً نفس المحتوى التعليمي، ولكن بسبب عدم وجود دليل واضح على أفضلية أي

منهما على الأخر فإنّ اختيار شكل الفقرات المناسب يعتمد على خصائص الفقـــرة، ومهـــارة المعلم في كتابة الفقرات، وفلسفة التربية، فمثلاً إذا رأى المعلم أن طلابه يجـــب أن يكونـــوا قادرين على تذكر المادة التعليمية بدلاً من التعرف إلى الاســـتجابات الصـــحيحة، فعليـــه أن يستخدم اختبارات التكميل والإجابة القصيرة، خاصة أنّ بناء فقـــرات التكميـــل أو الإجابـــة القصيرة أسهل من بناء فقرات الاختيار من متعدد جيدة المستوى، وفي كثير من الأحيان يمكن قياس الهدف بأكثر من شكل من الفقرات؛ إذ يمكن ترجمة الفقرة من شكل إلى آخر، ومع ذلك فغالباً ما يميل المعلمون إلى استخدام شكل من الفقرات دون الآخر.

والانتقاد الرئيسي الموجه لاختبارات التكميل يتعلق بعملية التصحيح حيث إنها قد تأخذ وقتا أطول من اختبارات التعرف (ومنها أسئِلَة الاختيار من متعدد) وعملية اتخـــاذ القـــرار تعتمد على المصحح وهذا الشيء ربما يقلل من ثباتها، والمدافعين عن أسئِلَة الاستدعاء (ومنها فقرات التكميل) يركزون على أنها تزود الاختبار بفقرات بمستوى صعوبة عالي، وبالنتيجـــة أحسن لاختبار معرفة الطلبة، حيث إن المواقف الحياتية تتطلب توليد وبناء استجابات ولـــيس اختيارها من بدائل واضحة ومحددة، بينما المدافعين عن أسئِلَة التعرف يركزون على تميزها التقني كمعاملات ثبات مرتفعة نسبياً، وفي الحقيقة القائلة أنه لم يثبت أن أسئِلَة الاستدعاء تُنتج تعلُّماً أو احتفاظاً أفضل، بينما المدافعين عن استخدام كلا الشـــكلين يؤكـــدون بـــأن الطلبـــة سيستخدمون عادات دراسية مختلفة بالاعتماد على الشكل المتوقع (Brown, 1976).

ويذكر عودة (2010) وربيع (2006) والصراف (2002) أن لكل شكل من الفقرات جوانب ضعف أو عيوباً تحد أو لا تشجع على استعمال هذا النوع من الفقرات فـــي مواقـــف معينة، كما أن لكل شكل من الفقرات قوة وخصائص تشجع على استخدامها، ولـــذلك علـــى

واضع الاختبارات الموازنة بين جوانب الضعف والقوة من أجل تحديد أي شكل من الفقرات سيستخدم.

وسعياً من المهتمين في مجال القياس النفسي التربوي للوصول بالقياس إلى مستوى مقبول من الدقة والموضوعية نشأت نظريات القياس النفسي التي حاولت الوصول إلى مؤشرات إحصائية لقياس درجة الدقة، وملائمة أدوات القياس النفسي والتربوي لما يتم قياسه، وبما يكفل الوصول إلى نتائج موثوقه تؤدي إلى اتخاذ قرارات صائبة في جميع الحالات التي نستخدم القياس من أجلها. ويمكن الإشارة في هذا الصدد إلى النظرية التقليدية أو الكلاسيكية في القياس أو ما يمكن تسميته نظرية خطأ القياس أو نظرية الاختبار الكلاسيكية. وكذلك النظرية الحديثة في القياس (البارامترية واللابارامترية)، أو نظرية استجابة الفقرة (البارامترية واللابارامترية)، أو نظرية الفقرة. وفيما يلي توضيح لهاتين النظريتين والافتراضات النظرية التي تقوم عليها كل نظرية، والنماذج الإحصائية المستخدمة في ضوء هذه الافتراضات.

النظرية التقليدية للقياس (Classical Test Theory)

أو نظرية الاختبار (Test Theory)

لكل نظرية من النظريات مجموعة من الفروض والمسلمات تقوم عليها من أجل تفسير الظواهر التي ترتبط بها، ولا بد أن تكون لهذه النظرية القدرة على التفسير والتحليل حتى تكون نظرية صالحه للاستخدام والتطبيق، وتقوم النظرية التقليدية في القياس على أربع مسلمات رئيسية هي (Crocker and Algina , 1986):

أ) أداء الفرد يمكن قياسه وتقديره بواسطة أدوات القياس المناسبة.

ب) أداء الفرد إنما هو دالة لنوعية أو كمية ما يمتلكه من السمة التي تقيسها أداة القياس.

ج) السمة المقيسة والأداة الدال عليها والعلاقة بينهما تختلف من فرد إلى آخر " للفروق الفردية ".

د) نتيجة القياس الظاهري الكلي للسمة يتكون من قياس حقيقي للسمة وآخر يرجع إلى خطأ القياس.

والنظرية الكلاسيكية في القياس (CTT) تقوم على افتراضات ضعيفة، أهمها: أن علامة المفحوص الظاهرية (X) هي حاصل جمع العلامة الحقيقية (T) وخطأ القياس (E) غير الظاهرتين – علامتان نظريتان –، كما تقوم على افتراض تساوي تباين أخطاء القياس لجميع المفحوصين ويبدو هذا غير مقبول، فأخطاء القياس للعلامات على اختبار صعب أعلى للطلبة من ذوي القدرة المنخفضة– نظراً لاحتمالية اللجوء إلى التخمين في الإجابات– منها من ذوي القدرة المتوسطة أو العالية.

كما تتضمن النظرية الكلاسيكية في القياس (CTT)، عددا من جوانب القصور أشار إليها من كووكر وألجينا أهمها– عدم الاستقلال بين خصائص المفحوصين (العلامة الظاهرية X) وبين خصائص إحصائيات الفقرات (الصعوبة والتمييز)، فخصائص المفحوصين تعتمد على عينة الفقرات، وخصائص إحصائيات الفقرات تعتمد على عينة المفحوصين، وهناك بعض جوانب القصور الأخرى في النظرية الكلاسيكية المتمثلة في ثبات الأخطاء المعيارية بغض النظر عن قدرات الأفراد، والتقديرات غير الدقيقة للمفحوصين ذوي القدرات العالية والمتدنية، وكذلك ارتكاز مفهوم الثبات على الصور المتوازية التي يصعب التحكم بالظروف التي تطبق فيها، مثل انتقال أثر التعلم، وتغير مستوى القلق عند الأفراد من تطبيق إلى آخر.

نظرية الاستجابة للفقرة البارامترية واللابارامترية

جاء استخدام نظرية الاستجابة للفقرة (Item Response Theory) للتغلب على محددات نظرية الاختبار الكلاسيكية، حيث قدمت طريقة في انتقاء الفقرات تتميز بتقديم معالم ثابتة للفقرة هي: معالم الصعوبة والتمييز والتخمين، إضافة إلى توحيد المقياس لكل من الصعوبة وقدرة المفحوص لكي يتمكن مطور الاختبار من انتقاء الفقرات الأكثر ملاءمة لتصنيف الأفراد على مستويات الأداء، والتي تتميز في حالة مطابقة البيانات للنموذج بعدم تغير معالم الفقرات بتغير عينة المفحوصين، وعدم تغير تقديرات القدرات بعينة الفقرات، وبالإضافة لذلك فإنه يمكن مقارنة معالم الفقرات والقدرة لوقوعهما على نفس المقياس. فخاصية اللاتغير في نظرية الاستجابة للفقرة تجعل هنالك إمكانية لحل مشكلات القياس والاختبار والتي من الصعوبة حلُها في نظرية الاختبار الكلاسيكية، وبشكل خاص: معادلة الاختبار وبنوك الأسئلة وتحيز الفقرات والاختبارات التكيفية (Hambleton and Swaminathan, 1985).

وتوضح نظرية الاستجابة للفقرة العلاقة بين قدرات المفحوصين واستجاباتهم على فقرات الاختبار بنماذج إحصائية (Crocker and Algina, 1986). وتنقسم هذه النماذج إلى نوعين رئيسين، الأول نماذج الاستجابة للفقرة البارامترية (Parametric Item Response Theory) (PIRT) حيث يكون شكل دالة الاستجابة للفقرة (Item Response Function (IRF)) محدداً، والنوع الثاني يعرف بنماذج الاستجابة للفقرة اللابارامترية (Non- Parametric Item Response Theory) (NIRT) والتي لا تُحدّد شكل دالة استجابة الفقرة، وبالرغم من الاختلافات بين هذه النماذج إلا أن النماذج البارامترية

واللابارامترية تشترك في كثير من الاستخدامات التطبيقية كتطوير المقاييس المختلفة، وتحديد صدق المقياس.

وتشير ديهاوس (Dyehouse, 2009) أن الطرق اللابارامترية طُورت لتوازي جميع الطرق البارامترية مع الاستفادة من سهولة افتراضاتها ضمن نظرية الاستجابة للفقرة، مما يتيح الفرصة لتحليل البيانات الواقعة على مقياس رتبي دون اعتبار أن القوانين انتُهِكَت.

وشاع استخدام نماذج نظرية الاستجابة للفقرة البارامترية من قبل الباحثين على الرغم من موانعها في تحليل البيانات ذات المستوى الرتبي، إلا أن مصداقية النتائج قد تكون موضع تساؤل عندما لا يتحقق فرض وقوع البيانات على مستوى فئوي، الأمر الذي تُبــرِّره نمــاذج الاستجابة للفقرة اللابارامترية والتي لا تضع القيود حول شكل دالة استجابة الفقرة، مما يثيــر التساؤل حول مدى مطابقة النوعين للبيانات التحصيلية التي يعتبرها البعض رتبية والــبعض الآخر شبه فئوية، ومدى دقة النتائج التي تفرزها مثل هذه الاختبارات. وعلى الرغم من حــل الكثير من المشكلات التي ظهرت في تطبيقات نظرية الاستجابة للفقرة، إلا أن مشكلة تقيــيم حُسن المطابقة لا تزال غامضة بعض الشيء، مما جعلها مشكلة يجب التغلب عليها للتطبيــق الفَعّال (Liang, 2010).

ولعبت نظرية الاستجابة للفقرة اللابارمترية خلال العقود الماضــية دوراً هامــاً فــي تطوير نظرية الاستجابة للفقرة ككل، وتعد دالة الاستجابة للفقرة ركيزة أساســية للمُنحنيــين البارامتري واللابارمتري، إذ تعرف هذه الدالة على أنها العلاقــة بــين احتماليــة حصــول المفحوص على الدرجة (1) (الإجابة المفتاحية) لفقرة ثنائية، والسمة الكامنة أو القدرة لــذلك المفحوص (Θ). وتفترض النماذج البارامترية قيــوداً لشــكل هــذه الدالــة إلا أن نظيرتهــا

اللابارامترية لا تفترض شكلاً معيناً لهذه الدالة، فالشرط الوحيد أن لا تكون متناقصة مع ازدياد مستوى القدرة وما عدا ذلك فجميع الأشكال مقبولة (Sijtsma, 1998).

الغرض من مطابقة الفقرة Item Fit

تتطلب نظرية الاستجابة للفقرة تفحص أسلوب بناء الفقرات التي تُستَخدَّم في الاختبار، فعندما يتم تحديد النموذج المستخدم، وتقدير دالة الاستجابة للفقرة Item Response Function يجب التأكُد من أن البيانات المشاهدة تتوافق مع هذه الدالة، وبدون إجراء تحليل لمطابقة الفقرة لن نكون واثقين من أن الإيجابيات التي حدثت من خلال استخدام نموذج من نماذج نظرية الاستجابة للفقرة أكيدة (Reise, 1990) .

فعند القيام بتحليل لفحص مطابقة الفقرة مع نموذج ما يجب الانتباه إلى القضايا التالية (Mckinley and Mills, 1985; Yen,1981) :

1) تحديد أكثر نموذج فَعّال وهو أكثر نموذج يحاول تفسير البيانات المشاهدة ويحافظ عليها من التشوه، ولذلك فإن اختيار النموذج أصبح دافعاً مهماً لمعظم دراسات مطابقة الفقرة.

2) حتى تكون معظم نماذج نظرية الاستجابة للفقرة قابلة للتطبيق، فإن تجمع الفقرات Item pool يجب أن يُنتج استجابات تُحقّق إلى حد ما افتراض أحادية البُعد، وقد تم اقتراح تحليل مطابقة الفقرة كطريقة لتحديد الأبعاد الداخلية التي تؤثر على استجابات الفقرات.

3) يمكن أن تساعد دراسات مطابقة الفقرة في التعرف على الفقرات التي تحتوي عيوباً فيما يتعلق بعملية بناء تلك الفقرات.

إن نماذج نظرية الاستجابة للفقرة تختلف باختلاف البيانات وتنقسم بشكل رئيسي إلى نوعين أساسين، هما النماذج البارامترية والنماذج اللابارامترية لنظرية الاستجابة للفقرة، إلا

أنها جميعاً تقوم على فكرة وجود تدريج كـامن (Latent Scale) لقـدرة معينـة أو سـمة شخصية، وأن احتمال الإجابة الصحيحة (أو الموافقة) على الفقرة تتغير بطريقة بسيطة عبر ذلك التدريج الكامن، حيث تزداد هذه الاحتمالية بالانتقـال مـن المفحوصـين ذوي القـدرة المنخفضة إلى أولئك الذين يمتلكون قدرة عالية (Cliff and Keats, 2003).

افتراضات نظرية الاستجابة للفقرة البارامترية

تفترض نظرية السمات الكامنة أنه يمكن التنبؤ بأداء الأفراد، أو تفسير أدائهـم فـي اختبار نفسي أو تربوي في ضوء خاصية أو خصائص مميزة لهذا الأداء تعـرف بالسـمات "Traits"، وقد انبثقت عن هذه النظرية مجموعة من النماذج تعرف باسـم نمـاذج السـمات الكامنة تهدف إلى تحديد العلاقة بين أداء الفرد في الاختبار، وبين السمات أو القدرات التـي تكمن وراء هذا الأداء وتفسيره، ولكل نموذج معادلة رياضية يتَحَدَّد فيها العلاقة بين أداء الفرد على الفقرة والقدرة التي تكمن وراء هذا الأداء وتفسره (دعنا، 2009).

ويؤكد هامبلتون وسوامينثن (Hambelton and Swaminathan, 1985)، على أن لهذه النظرية ثلاث خصائص هي:

- بافتراض أن هناك عدداً كبيراً من فقرات الاختبار التي تقيس السمة، فإنّ مسـتوى قـدرة الفرد على الإجابة يكون مستقلاً عن عينة الفقرات التي تطبـق عليـه، أي أنّ تقـديرات الأفراد متحررة من خصائص الفقرات المستخدمة في تقدير القدرة.
- بافتراض أن هناك عدداً كبيراً من الأفراد، يكون تقديرات معالم الفقـرات مسـتقلاً عـن خصائص عينة الأفراد المستخدمة في تقدير هذه المَعالم.
- توفر النظرية مؤشراً إحصائياً لتقدير درجة الدقة في قياس قدرة كل فرد، وهذا المؤشـر الإحصائي يختلف من فرد إلى آخر.

وتستند نماذج نظرية الاستجابة للفقرة إلى افتراضات قوية يجب تحققها في البيانـات، لكي تؤدي إلى نتائج يمكن الوثوق بها وهذه الافتراضات (Hamleton and Jonse, 1993) هي :

أولاً: إفتراض أحادية البُعد (Unidimensionality)

أي وجود قدرة واحدة تفسر أداء الفرد في الاختبار، ولذلك تسمى بالنماذج أحادية البُعد. وهذا الافتراض يصعب تحقيقه في كثير من الأحيان لأن هناك عوامل أخرى ربما تؤثر فـي الأداء إضافة إلى قدرة الفرد، كعوامل الشخصية والمعرفية وظروف تطبيق الاختبار.

وقد أشار هتي (Hattie, 1985) إلى عدد من المؤشرات التي تُستَخدَّم للدلالة علـى أحاديـة البُعد من أهمها :

1- مؤشرات تعتمد على الثبات (Indices Based on Reliability)، ومن أمثلته معامل ثبات كرونباخ (αCronbach)، أو معامل كودر– ريتشاردرسون كحالة خاصة مـن كرونباخ (α)، ومعامل ارتباط الفقرة مع المقياس الكلي (Item Total Correlation).

2- مؤشـرات تعتمـد علـى المكونـات الرئيسـة (Indices Based on Principal Component) ، وهي مؤشرات تعتمد على التحليل العاملي (Indices Based on Factor Analysis) الذي يعتمد على القيمة العظمى للجذر الكامن (Eigen Value).

3- مؤشرات تعتمد على نمـاذج السـمات الكامنـة (Indices Based on latent Trait Models)، فإذا كانت هناك مجموعة من الفقرات، وطابقت الاستجابات عليها، فهذا يعد دليلاً على أن هذه الفقرات تمثل أحادية البُعد.

ثانياً: الاستقلال الموضعي (Local Independence)

أي أن أداء الأفراد على فقرات الاختبار يكون مستقلاً إحصائياً عندما يؤخذ مستوى القدرة بعين الاعتبار، وهذا يعني أن فقرات الاختبار مستقلة عن بعضها في بنائها، ولا توحي بالإجابة عن الفقرة التي تليها.

ثالثاً: وتيرية منحنى خصائص الفقرة (Item Characteristic Curve)

ويقصد بها وجود اقتران رياضي يربط بين احتمال نجاح الفرد في الإجابة عن الفقرة إجابة صحيحة، وبين القدرة التي تقيسها مجموعة الفقرات التي يشتمل عليها هذا الاختبار. وتفترض هذه النماذج وجود دالة مميزة خاصة بكل فقرة يتخذ كل منها شكل منحنى الترجيح اللوغاريتمي الاحتمالي (Logistic Curve) الذي يسمى منحنى خصائص الفقرة (ICC).

رابعاً: التحرر من السرعة في الأداء (Speedeness)

أي أن عامل السرعة لا يلعب دوراً في الإجابة عن فقرات الاختبار، بمعنى أن إخفاق الأفراد في الإجابة عن فقرات الاختبار يرجع إلى انخفاض قدرتهم، وليس تأثير عامل السرعة على إجابتهم.

نماذج نظرية الاستجابة للفقرة البارامترية ثنائية التدريج

تقسم نماذج نظرية الاستجابة للفقرة البارامترية ثنائية التدريج، والتي تختلف في المنحنى المميز لها كما أشار (Hambelton and Swaminathan, 1985) إلى النماذج الآتية:

1- النموذج اللوجستي أحادي المَعلمة (One – Parameter Logistic Model)

يُعرف بنموذج راش، وهو من أكثر النماذج شهرة واستخداماً، وذلك لسهولة تطبيقه، ويهتم بتحديد موقع الفقرة على ميزان صعوبة جميع الفقرات التي تشكل الاختبار (معلمة

الصعوبة)، كما يهتم بتدريج مستويات قدرة الفرد باختبار معين على نفس ميزان تعبير الفقرات، ويفترض النموذج تشابه جميع فقرات الاختبار في التمييز بين مستويات القدرة المقاسة، بالإضافة إلى عدم تأثر إجابات المفحوصين بعامل التخمين. ويوصَّف بالمعادلة الرياضية الآتية:

$$p_i(\theta) = \frac{e^{D(\theta - b_i)}}{1 + e^{D(\theta - b_i)}} \quad \text{.................}(1)$$

2- النموذج اللوجستي ثُنائي المَعلمة (Two- Parameter Logistic Model)

يسمح هذا النموذج بأن تختلف فقرات الاختبار في صعوبتها وتمييزها، وهو ما يلاحظ عادة في بناء الاختبارات، إذ من الصعب إيجاد مجموعة من الفقرات تميز بدرجة واحدة بين مستويات السمة أو القدرة التي يقيسها اختبار معين، كما يفترض عدم تأثر الإجابات بعامل التخمين، ويوصَّف بالمعادلة الرياضية الآتية:

$$p_i(\theta) = \frac{e^{Da_i(\theta - b_i)}}{1 + e^{Da_i(\theta - b_i)}} \quad \text{.................}(2)$$

3- النموذج اللوجستي ثلاثي المعلمة (Three- Parameter Logistic Model)

يعد هذا النموذج امتداداً للنموذج اللوغاريتمي ثنائي المعلمة، حيث تم إضافة معلماً ثالثاً وأطلق عليه معلم الخط التقاربي الأدنى (Lower Asymptotic Line) أو معلم التخمين (Guessing Parameter) وهذا المعلم يحدد احتمال أن يجيب فرد يفترض أن مستوى

قدرته منخفض انخفاضاً لا نهائياً، ومع هذا يجيب إجابة صحيحة عن أغلبية فقرات الاختبار عن طريق التخمين، ويوصَّف بالمعادلة الرياضية الآتية:

$$p_i(\theta) = c_i + (1 - c_i)\frac{e^{Da_i(\theta - b\ )}}{1 + e^{Da_i(\theta - b_i)}} \ldots\ldots\ldots\ldots(3)$$

حيث $p_i(\theta)$: احتمال أن يجيب المفحوص ذو القدرة (θ) على الفقرة (i) إجابة صحيحة.

D: ثابت التدريج ويساوي تقريبا 1.7.

b_i : معلم الصعوبة للفقرة (i) وهي النقطة التي تقع على متصل القدرة عندما يكون ميل منحنى خصائص الفقرة أكبر ما يمكن.

a_i : معلم تمييز الفقرة، وهو ميل منحنى خصائص الفقرة عند انعطاف المنحنى.

c_i : خط التقارب السفلي لمنحنى خصائص الفقرة الذي يمثل احتمالية إجابة المفحوص بأقل قدرة إجابة صحيحة على الفقرة (معلم التخمين للفقرة).

دقة القياس في نماذج الاستجابة للفقرة البارامترية

أشار بيكر(Baker, 2001) أن لكل فقرة من فقرات الاختبار هناك ما يسمى منحنى معلومات الفقرة، وهو عبارة عن اقتران يُبيِّن مدى مساهمة الفقرة في تحديد القدرة. وتختلف معادلة منحنى معلومات الفقرة حسب النماذج اللوجستية ففي النموذج اللوجستي ثُنائي المَعلمة يُعرّف بالعلاقة الآتية :

$$I_i(\theta) = a_i^{\ 2}.P_i(\theta)Q_i(\theta) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots(4)$$

حيث a_i : تمثل معلمة التمييز للفقرة i

أما في النموذج اللوجستي أُحادي المَعلَمة، فإن معادلة منحنى معلومات الفقرة تُعـرّف بالعلاقة الآتية:

$$I_i(\theta) = P_i(\theta)Q_i(\theta)..(5)$$

أما في النموذج اللوجستي ثلاثي المَعلمة، فإن معادلة منحنى معلومات الفقرة تُعـرّف بالعلاقة الآتية:

$$I_i(\theta) = a^2\left[\frac{Q_i(\theta)}{P_i(\theta)}\right]\left[\frac{P_i(\theta)-c^2}{(1-c^2)}\right]..................................(6)$$

منحنى معلومات الاختبار

وهو عبارة عن دالة ناتجة من جمع دالة معلومة الفقرة لجميع الفقرات التـي تشـكل الاختبار، ودالة معلومات الاختبار على صورة:

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^{n} I_i(\theta)....................................(7)$$

وقد أشار بيكر إلى أن منحنى معلومات الاختبار يقدم فوائد كثيرة، إذ يقدم معلومات عن دقة الاختبار في تقدير قدرات الأفراد.

نظرية الاستجابة للفقرة اللابارامترية

أثبتت نماذج الاستجابة للفقرة اللابارامترية أنها نماذج إحصائية يمكن استخدامها فـي القياس النفسي والعقلي لدراسة جودة وكفاءة المقياس من خلال تحليلات جتمان (Guttman scalogram)، التي تفترض أن كل فقرة وكل مفحوص يمتلكان موقعاً على متصل القـدرة، حيث يجيب المفحوص على الفقرة إجابة صحيحة فقط في حال كانت قدرته أعلى من صعوبة تلك الفقرة، مما يتيح التنبؤ بدرجة المفحوص الكلية وتوقع نمط استجابته، وقد لا يتحقق ذلـك تجريبياً على الدوام مما أدى إلى ظهور الفكرة التي جاءت بهـا النمـاذج الحديثـة لنظريـة

الاستجابة للفقرة والقائمة على الاحتمالية لا التحديد، والتي نصت على أن احتماليـــة الإجابـــة الصحيحة مرتفعة (لكن $\neq 1$) كلما ازدادت قدرة المفحوص، كما أنها قليلة (لكن $\neq 0$) عنـــد انخفاض قدرة المفحوص (Linden and Hambleton, 1997).

وتنبع أهمية استخدام نماذج الاستجابة للفقرة اللابارامترية من أنها نماذج تسمح بتقدير معالم هامة مثل نسبة الإجابات الصحيحة، ومؤشرات الصعوبة، ومعاملات التدريج المختلفة، والتي تشير إلى القوة التمييزية لفقرات الاختبار والاختبار ككل. وتضمن هذه النماذج ترتيب المفحوصين باستخدام درجاتهم على الاختبار على الرغم من وجود الخطأ العشوائي، إذ إنهـــا تعتبر أن هذه الدرجات تعكس رتب القدرة (Θ) (Sijtsma and Molenaar, 2002).

ويمكن توضيح نماذج موكن اللابارامترية من خلال التعريف بالرموز التالية :

Θ: المتغير الكامن (القدرة) والمسؤول عن أداء المفحوص على الاختبار.

$P (x_i = x_i / \Theta)$: احتمالية الحصول على الدرجة x_i للفقرة (i) مشروطة بمستوى القـــدرة (Θ).

$P (x_1 = x_1 ,\ldots., x_i = x_i / \Theta)$: احتمالية التقاطع لمجموعة من الدرجات على الفقرات (i) في الاختبار.

وتقوم النماذج اللابارامترية على مجموعة من الافتراضات، والتي يعتبرها البعض أقل تشدداً من تلك التي تقوم عليها النماذج البارامترية، وهذه الافتراضات هي:

1- **أحادية البُعد (Uni-dimensionality)**: الاستجابات على الفقرات تتبع متغيـــر كـــامن أحادي البُعد يرمز له بالرمز Θ. أي أن جميع فقرات الاختبار تقيس نفس السمة الكامنـــة. والافتراض الرياضي لأحادية البعد يعتبر أن نماذج نظرية الاستجابة للفقرة، تحتاج ســـمة كامنة واحدة فقط لحساب بنية البيانات.

2- **الاستقلال الموضعي (Local Independence)**: احتمالية الإجابة على أي فقرة غير مرتبطة بالاستجابة على أي فقرة أخرى في الاختبار.

3- **الاطرادية (Monotonicity)**: بازدياد قيمة القدرة Θ تزداد احتمالية الإجابة الصحيحة على الفقرة أو تبقى ثابتة ضمن مستويات القدرة المختلفة.

4- عدم تقاطع دوال استجابات الفقرة (Nonintersecting IRFs)، أو ما يُعرف بافتراض الاطرادية المضاعفة (Double Monotonicity).

الافتراضات الثلاثة السابقة تكفي للعديد من تطبيقات نظرية الاستجابة للفقرة اللابارامترية (NIRT) وخصوصا عندما يكون التركيز على قياس الأشخاص، لكن بعض التطبيقات تتطلب ترتيب الفقرات حسب الصعوبة، وبالتالي فإننا نكون بحاجة إلى إضافة افتراض رابع، وهذا الافتراض يقول أن K من دوال الاستجابة للفقرة (IRFs) لا تتقاطع على طول متصل السمة θ وبشكل أكثر تحديد عدم التقاطع يعني أن جميع ألـ IRFs يمكن ترتيبها كما يلي :

$$p_1(\theta) \le p_2(\theta) \le, \dots\dots\dots, \le p_k(\theta)$$

لجميع قيم θ.

وتقسم نماذج موكن اللابارامترية إلى نموذجين وفقاً للإفتراضات النموذج هما:

1- **نموذج التجانس الاطرادي** (Monotone Homogeneous Model (MHM))

هو نموذج استجابة للفقرة لابارامتري معروف بنموذج موكن، ويستخدم لتحليل التدريج للاستجابات الثنائية، وقد وصَّف كل من مولينار وسيجتسما (Molenaar and Sijtsma, 2000) تحليل التدريج لموكن على أنه نسخة معدلة احتمالية لتحليل التدريج

لجوتمان. حيث اقترح موكن نموذج التجانس الاطرادي في عام (1971) واشترط أحادية البُعد للمقياس بالإضافة إلى أن تكون دالة الاستجابة للفقرة غير متناقصة كدالة للقدرة، إذ يختلف بشكل أساسي عن النموذجين ثنائي وثلاثي المَعلمة في أن دالة الاستجابة للفقرة ليس بالضرورة أن تأخذ شكلاً لوجستياً مما يجعل نموذج موكن أقل تقييداً للبيانات التجريبية عن النماذج اللوجستية كما يتيح هذا النموذج إمكانية ترتيب الأفراد تبعاً لمستوى القدرة باستخدام الدرجة الكلية.

ويذكر كل من مولينار وسجيستما (Molenaar and Sijtsma, 2000) أن دالة الاستجابة للفقرة (IRF) تكون لوجستية الشكل ضمن نموذج موكن، إلا أنها يمكن أن تكون على شكل معادلة خطية، أو أسية أو غيرها، فعندما تتوافق دالة الاستجابة للفقرة مع نموذج موكن فإنها تعد مثالية إذا كان الهدف هو ترتيب الأفراد تبعاً لقدراتهم. وبشكل عملي تقود مطابقة نموذج موكن للتجانس الاطرادي إلى ترتيب الأفراد على متصل القدرة (Θ) باستخدام درجاتهم الكلية على الاختبار على الرغم من عدم إمكانية الحصول على تقديرات رقمية للقدرات (Θ) كما في النماذج البارامترية لنظرية الاستجابة للفقرة، وتُعد هذه النتيجة المفتاحية التي تُبرِّر استخدام هذا النموذج في قياس المفحوصين.

2- نموذج الاطرادية المضاعفة ((Double Monotonicity Model (DMM)

يعتبر نموذج الاطرادية المضاعفة (DMM) حالة خاصة من نموذج التجانس الاطرادي(MHM). وهذا يعني أن مجموعة البيانات التي يمكن تفسيرها عن طريق نموذج التجانس الاطرادي(MHM) يمكن تفسيرها عن طريق نموذج الاطرادية المضاعفة (DMM) والعكس غير صحيح (Sijtsma and Molenaar, 2002).

وهو النموذج الثاني الذي قُدِّم من قبل موكن، والذي يقوم على نفس الافتراضات التي يقوم عليها نموذج التجانس الاطرادي إضافةً إلى اشتراط عدم تقاطع دوال استجابة الفقـرات لمجموعة فقرات الاختبار، إذ يسمح لها بالتماس في المناطق المتطرفة، مما يجعل منه نموذجاً صعب التحقيق (Sijtsma, 1988).

وتبعاً لهذا النموذج، يتم ترتيب الأفراد تبعاً للقدرة (Θ) حيث إنـه يتضـمن نمـوذج التجانس الاطرادي، إضافة إلى إعطاء رتب للفقرات، إذ تعد خاصية مرتبطـة بمجموعـات الفقرات وليس الفقرات المفردة، والتي يعتبرها بعض الباحثين غرضاً أقل أهمية من السـابق (Molenaar and Sijtsma, 2000).

معامل تدريج الفقرات والاختبـار تبعـاً لنمـوذج مـوكن اللابـارامتري (Scalability Coefficient)

يعد نموذج جتمان أساس معاملات التدريج (H، H_i، H_{ij}) حيث عمل موكن علـى استخدام معامل لوفنجر (H) في عام 1971 لإيجاد مجموعة جديدة من المعاملات التي تشير إلى التجانس الاطرادي وتحقُّقه في المقياس حيث يأخذ هذا المعامل بالاعتبار كل مـن أزواج الفقرات داخل الاختبار وكل فقرة تبعاً لباقي فقرات الاختبار بالإضافة إلى تدريج المجموعـة كاملة من الفقرات (Linden and Hambleton, 1997).

قابلية التدريج تبعاً لنموذج موكن اللابارامتري(Scalability)

يشير موكن ولويس (Mokken and Lewis, 1982) إلى أن الهدف الأساسي مـن نماذج التدريج عامة هو تزويد الفاحص بطريقة لقياس جودة مجموعة من الفقرات في مطابقة تدريج معين، وقد عرَّفا التدريج على أنه مجموعة من الفقرات التي ترتبط مع بعضها إيجابياً بحيث يكون معامل التدريج (H_i) أكبر من أو يسـاوي قيمـة ثابتـة موجبـة (c)، حيـث

(1> c >0)، حيث (c) ثابت تعريف التدريج. في حال تحقّق التعريف السابق على مجموعة الفقرات يطلق عليها أنها فقرات تتبع تدريج موكن.

ويستخدم نموذج موكن معامل لوفنجر Loevinger's H المرتكزه على خاصية التجانس الاطرادي والذي يتم استخراجه بدلالة معاملات الفقرات (H_i) (Mokken and Lewsi, 1982) حيث يُعتَبر معامل (H) معامل لتدريج الاختبار ككل، ومعامل (H_i) معاملاً لتدريج الفقرة (item-level coefficient) والذي يستخدم لتقييم تدريج الفقرة تبعاً للفقرات الأخرى في المقياس، كما يعتبر مؤشراً على القوة التمييزية للفقرة (Van Onna , 2003). إذ وجد أن قيم H_i المرتفعة تتواجد عند المناطق شديدة اللانحدار لدالة الاستجابة للفقرة (IRF) (شبه العمودية)، بينما تتواجد القيم المنخفضة عند المناطق المستوية لدالة الاستجابة للفقرة (IRF). وتقبل قيمة H_i في حال كانت موجبة وفي بعض الدراسات اذا ساوت أو زادت عن (0.3)، كما يتم استخراج معامل تدريج الفقرة (H_i) من خلال معامل تدريج أزواج الفقرات(H_{ij}) الذي يرتكز إلى نموذج جتمان في تحديد أخطاء جتمان لأزواج الفقرات المختلفة في المقياس (Crichton, 1999 ; Mokken and Lewis, 1982).

وقد أورد سيجستما (Sijtsma, 1988) معاملات تدريج موكن المختلفة وطرق حسابها، إذ يتم حساب معامل H_{ij} من خلال المعادلة :

$$H_{ij} = 1 - \frac{F_{ij}}{E_{ij}} \text{..........................} (8)$$

حيث إن:

j،i : فقرتين في الاختبار.

Fij: عدد أخطاء جتمان.

Eij: العدد المتوقع من الأخطاء تحت افتراض استقلالية الفقرات.

كما يمكن استخراج معامل تدريج الفقرة (Hi) لكل فقرة من فقرات المقياس المكـــون من (K) من الفقرات، وهو معامل يناظر معلم التمييز في النماذج البارامترية ثنائية وثلاثيـــة المعلمة، من خلال المعادلة التالية :

$$H_i = 1 - \frac{F_i}{E_i} \text{..} (9)$$

حيث إن:

$$F_i = \sum F_{ij}$$

$$E_i = \sum E_{ij}$$

وهي مجموع تكرارات الأخطاء لجميع الفقرات $(i = 1,2,\ldots\ldots\ldots,k;\ i \neq j)$

ثم يتم استخراج معامل التدريج الكلي للمقياس من خلال جميع قـــيم (Hi) للفقـــرات باستخدام المعادلة :

$$H = 1 - \frac{F}{E} \text{...} (10)$$

حيث إن :

$$F = \sum F_i$$

حيث إنه كلما زادت قيمة (H) دل ذلك على موثوقية أكبر في المقياس وقدرتـــه فـــي ترتيب المفحوصين على التدريج باستخدام الدرجة الملاحظة كمـــا فـــي نظريـــة الاختبـــار الكلاسيكية (Sijtsma, 1998).

ويضيف سيجستما أن مجموعة الفقرات توصَّف بأنها تتبع تدريج موكن إذا كان معامل الارتباط(product-moment correlation) (P_{ij})لأي قيمة ثابتة (c) حيث إن $(0 < c < 1)$ وفقاً لمحكين، هما :

$P_{ij} > 0$ أو يكافئها $Hij > 0$ لجميع أزواج الفقرات.

$Hi > c > 0$ لجميع قيم i.

اذ يقتضي المحك الثاني أن تكون جميع معاملات التدريج موجبة كالتالي:

$0 \leq Hij \leq 1$ لجميع قيم i,j.

$0 \leq Hi \leq 1$ لجميع قيم i مع باقي فقرات المقياس.

$0 \leq H \leq 1$، وقد أشار كل من سيجستما ومولينار (Sijtsma and Molenaar, 2002) إلى أن موكن قام بتقديم بعض الاجتهادات بوضع معايير لبعض معاملات التدريج لضمان جـودة التدريج، واقترح حداً أدنى لمعامل تدريج الفقرة (Hi=0.3)، كما اقترح بعض المعايير للحكم على جودة التدريج الكلي وهي كالتالي :

مقياس غير قابل للتدريج $H < 0.3$

مقياس ضعيف $0.3 \leq H \leq 0.4$

مقياس متوسط $0.4 \leq H \leq 0.5$

مقياس قوي $H \geq 0.5$

ولكن افترض فان در آرك (Van der ark, 2007) من خـلال مثـال أورده فـي دراسة له أنه إذا كانت قيمة معامل التدريج H أقل من 0.4 فيصنف هذا الاختبار في ضوئها بأنه مقياس ضعيف.

ومن الافتراضات الأساسية واللازمة للتدريج وهو افتراض تجانس اضطرادية السمة الكامنة (Latent Monotone Homogeneity)، حيث يتم الحكم على انتهاك هذا الافتراض من خلال مؤشر القيمة الحرجة (crit) حيث إنه عندما تتخطى قيمته عن 80 في الظـــروف الطبيعية لكافة الاختبارات التي تتألف من 4 إلى 40 فقرة، وبأحجام عينات تتـــراوح بـــين 100إلى 3000 مشارك في الاختبارات (Molenaar, Sijtsma, 2000).

ويمكن الحكم على تجانس اضطرادية السمة بالتركيز على أن تتزايد (لا تتناقص) قيم نسبة الاستجابات الإيجابية (الصحيحة) في حال الانتقال من مجموعة أدنى إلى مجموعة أعلى، وفي حال حدوث تراجع (تناقص) في قيم نسبة الاستجابات الإيجابية (الصحيحة) في مجموعة متقدمة– قد تكون الثانية، أو الثالثة، أو الرابعة– يتم حساب الفرق بين المجموعة التي حدث فيها تراجع (تناقص) في قيم نسبة الاستجابات الإيجابية (الصحيحة) لأيٍّ من المجموعات المتقدمة وبين المجموعة التي تسبقها من حيث الترتيب؛ فإذا كان الفارق أكبر من قيمة الحد الأدنى Lowerbound **(كما في الدراسة الحالية)** هو 0.03 عند مستوى دلالة إحصائية 0.05 والمتبنى لإجراء التحليل التوكيدي للاختبار كوحدة واحدة Test Confirmatory Factor Analysis، حيث لا يجوز التعامل مع الاختبار بطريقتي الاختيار المؤتمتة (آلية) لفقرات الاختبارAutomated Item Selection Procedure وهما (Search Normal, Search Extended) ذلك أنهما تعملان وفقاً لطريقة التحليل العاملي الاستكشافي اللتان تفرزان مجموعة من الاختبارات الفرعية المستمدة من الاختبار الرئيس في حال تعددية الأبعاد للاختبار خاصة أنهما تشترطان أن تكون قيمة الحد الأدنى Lowerbound تساوي 0.3 (Molenaar & Sijtsma, 2000).

الانحدار اللابارامتري (Non-parametric regression)

أشار دوجلس (Douglas, 1997) إلى أن تقدير دالة الاستجابة للفقرة ضمن تحليل اللانحدار اللابارامتري يتم دون أي افتراضات فيما يخص شكل هذه الدالة (لوجستية الشكل) كما في النماذج البارمترية، حيث يوجد على الأقل طريقتين لتقدير شكل هذه الدالة، وهما :

1- طريقة كيرنل الممهدة Kernal Smoothing

2- طريقة Isotonic Regression Estimation (IRE)

ويضيف دوجلس إلى أن الأفضلية التطبيقية تعود إلى طريقة (KS) وذلك لوجود برنامج حاسوبي مجاني (TESTGRAF) والذي يمكن من خلاله تقدير دالة $p_i(\theta_q)$، حيث يقوم (KS) بحساب $p_i(\theta_q)$ والذي يدل على احتمالية الإجابة الصحيحة على الفقرة i عند مستوى معين من القدرة (q) من خلال المعادلة التالية :

$$p_i(\theta_q)=\sum_{a=1}^{N} w_{aq}\, y_{ima} \quad \text{.............................(11)}$$

حيث إن :

$$w_{aq}=\frac{k\left[\dfrac{\theta_a-\theta_q}{h}\right]y_i}{\sum_{b=1}^{N} k\left[\dfrac{\theta_a-\theta_q}{h}\right]} \quad \text{...(12)}$$

w_{aq} : متجه القدرة للمفحوص a عند مستوى قدرة q والذي يتم تقديره تبعاً لرتبة المفحوص a مع رتب باقي المفحوصين (b,c,..............,N).

y_{ima} : متجه خيار الفقرة الثنائي بطول يساوي N (عدد المفحوصين الكلي)، والذي يأخذ القيمة 1 في حال اختار المفحوص a الخيار m.

K: دالة كيرنل والتي يمكن تقديرها بِعدة طرق باستخدام برنامج (TESTGRAF)

h: معلم التمهيد (Smoothing parameter) وهو يعتمد بشكل أساسي على عدد المفحوصين ويساوي ($1.1N^{⅕}$) في برنامج TESTGRAF (Ramsay, 2000).

دقة القياس في نماذج الاستجابَة للفقرة اللابارامترية

يشير رامسي (Ramsay, 2000) إلى انه يتم الاعتماد بشكل رئيس في تقدير دقة القياس في النماذج اللابارامترية كما هو الحال في البارامترية إلى ما يسمى بدالة معلومات الفقرة ودالة معلومات الاختبار، اذ يحتوي برنامج (TESTGRAF) خيارات متعددة لقياس دقة المقياس مشروطة بالقدرة (θ)، إذ يتم استخدام الرسوم البيانية لمتوسط معلومات الفقرة في كثير من الدراسات، حيث يُعبر عن دالة معلومات الفقرة للفقرات الثنائية بالمعادلة :

$$I_i(\theta) = \left[\frac{dp_i(\theta)}{d\theta}\right]^2 \Big/ [p_i(\theta)(1 - p_i(\theta))] \quad \text{.....................................(13)}$$

حيث إن $p_i(\theta)$: قيمة الدالة لمنحنى خصائص الفقرة.

ويتم تحديد دقة القياس في النماذج البارامترية ثنائية وثلاثية المَعلمة من خلال دوال معلومات الفقرات والاختبار. بينما في النماذج اللابارامترية يتم ذلك من خلال استخدام برنامج (TESTGRAF) برسم متوسط دالة المعلومات للفقرة (Mean Item information function).

وتستخرج دالة معلومات الاختبار والتي يرمز لها بالرمز $I(\theta)$ بالاعتماد على دوال معلومات الفقرات للمقياس كاملاً، والتي توضح مقدار المعلومات فيما يتعلق بالإتقان عند مستويات الإتقان المختلفة، والمعطاة بالمعادلة الآتية :

$$I(\theta) = \sum_{i=1}^{n} I_i(\theta) \quad \text{..................................(14)}$$

ثم يتم استخراج متوسط دالة المعلومات للاختبار ككل (Average test information function)($I_i(\theta)$/n)، حيث يقوم برنامج (TESTGRAF) بعمل مقارنات بين اختبارات مختلفة قد تحوي ربما أعداداً مختلفة من الفقرات، كما يمكن فيما بعد تقدير

الخطأ المعياري لتقدير القدرة والذي يرتبط عكسياً مع كمية المعلومات التي تزود به الفقرات والاختبار الكلي كما هو الحال في النماذج البارامترية (Ramsay, 2000).

مشكلة الدراسة

إن اختيار شكل معين من الاختبارات يعتمد على عوامل عديدة منها زمن الاختبار، وعمر المفحوص، والمستوى الأكاديمي للمفحوص، وطريقة التصحيح، والأهداف، والنتاجات التعليمية التي سيقيسها الاختبار نظراً لأن الاختبارات هي الأداة الأكثر استخداماً لقياس التحصيل الأكاديمي.

واختلف الكثيرون من علماء القياس حول تحديد مستوى القياس الذي تتبعة البيانات الناتجة عن الاختبارات التحصيلية حيث يعتبرها البعض شبه فئوية من أجل إمكانية التعامل معها إحصائياً، إلا أن البعض الآخر أكثر تشدداً ويعتبرها رتبية لا ترقى لأن تكون في مستوى القياس الفئوي، بالتالي هذا يثير الجدل حول مبررات استخدام نماذج الاستجابَة للفقرة البارامترية مع مثل هذه الاختبارات.

وتنبثق مشكلة الدراسة من الحاجة للكشف عن النموذج الأفضل في مطابقة البيانات المستخرجة من الاختبارات التحصيلية باختلاف شكل الفقرة، إذ تمت مطابقة البيانات الممثلة باختبار تحصيلي لمادة الرياضيات بثلاثة أشكال لنموذج بارامتري ثُنائي المَعلمة، مرة باعتبارها تحقق الخصائص الفئوية الأمر الشائع استخدامه من قبل الكثيرين، وآخر لابارامتري وهو موكن للتجانس الاطرادي الذي لا يفترض وقوع البيانات على مقياس فئوي، الأمر الذي يسمح بتحليل البيانات للاختبار التحصيلي دون افتراض الفئوية لبيانات قد تكون رتبية في الواقع ودون اعتبار أن القوانين انتهكت، مما يتيح الفرصة لاحقا لاستخدام النموذج الأفضل مطابقة للبيانات التحصيلية والكف عن الممارسات الخاطئة بالافتراض الضمني لوقوع البيانات على مقياس فئوي في حين أنها رتبية.

ولذلك فمن المهم معرفة أي شكل من الاختبارات يتميز بخصائص أفضل من حيث مطابقة البيانات لنموذج موكن للتجانس الاطرادي اللابارامتري، ونموذج ثُنائي المَعلمة

البارامتري، ومن حيث كمية المعلومات التي يقدمها كل اختبار لنمـــوذج مـــوكن للتجـــانس الاطرادي اللابارامتري ونموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري.

أهمية الدراسة

وتتضح أهمية هذه الدراسة في محاولتها الكشف عن أثر شكل فقرات الاختبـــار فـــي مطابقة الفقرات لنموذجين من نماذج نظرية الاستجابَة للفقرة هما: نموذج مـــوكن للتجـــانس الاطرادي اللابارامتري ونموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري للحكم على البيانات هل هي بيانات رتبية أم بيانات فئوية في حال تغير شكل الفقرة. بالإضافة لذلك فإن للدراسة أهميـــة عمليـــة وهي توفير مقياس تحصيل في الرياضيات بثلاثة أشكال (الاختيار من متعدد، واختبار الصح والخطأ، واختبار التكميل)، يتمتع بالمواصفات التي توفرها نظرية الاستجابَة للفقرة لضـــمان جودة المقياس.

ولذلك حاولت الدراسة المقارنه بين ثلاثة أنواع من الاختبارات:

اختبار الاختيار من متعدد واختبار الصح والخطأ واختبار التكميل، وأي شكل من هذه الاختبارات يتميز بخصائص أفضل من حيث مطابقة البيانـــات لنمـــوذج مـــوكن للتجـــانس الاطرادي اللابارامتري و نموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري. ومن حيث كمية المعلومات التي يوفرها كل اختبار.

أسئلة الدراسة

هدفت هذه الدراسة إلى الإجابة عن الأسئِلَة التالية التي تعكس مشكلة الدراسة.

1) هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.05$) بين نسبة الفقرات المطابقة لنمـــوذج موكن اللابارامتري ونسبة الفقرات المطابقة للنموذج ثُنائي المَعلمة البـــارامتري فـــي اختبار تحصيلي في الرياضيات فقراته من شكل الاختيار من متعدد؟

2) هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.05$) بين نسبة الفقرات المطابقة لنمـوذج موكن اللابارامتري ونسبة الفقرات المطابقة للنموذج ثُنائي المَعلمة البـارامتري فـي اختبار تحصيلي في الرياضيات فقراته من شكل الصح والخطأ ؟

3) هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.05$) بين نسبة الفقرات المطابقة لنمـوذج موكن اللابارامتري ونسبة الفقرات المطابقة للنموذج ثُنائي المَعلمة البـارامتري فـي اختبار تحصيلي في الرياضيات فقراته من شكل التكميل ؟

4) هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha= 0.05$) بين متوسطي كمية المعلومـات التـي يقدمها الاختبار التحصيلي في الرياضيات بأشكاله الثلاثة (الاختيار من متعدد، والصح والخطأ، والتكميل) تبعاً لنموذج مـوكن اللابـارامتري وللنمـوذج ثُنـائي المَعلمـة البارامتري؟

ويعود السبب في اختيار الباحث لهذه الأشكال من الاختبارات في هذه الدراسـه إلـى أنها من أكثر أشكال الاختبارات شيوعا واستخداما على مختلف المستويات التعليمية، كمـا أن كلا منها ينتمي إلى شكل مختلف من الاختبارات. فاختبارات الاختيار من متعدد واختبـارات الصح والخطأ تنتمي إلى الاختبارات ذات الإجابة المنتقاة، بينما اختبارات التكميل (الإجابـة القصيرة والمحددة) تنتمي إلى الاختبارات ذات الإجابة المصوغة.

افتراضات الدراسة

1) إن عملية توزيع الاختبار بالطريقة التي تمت تعمل على إلغاء أثر المدرّس.

2) إجابة الطلبة على الاختبار بأشكاله الثلاثة (الاختيار من متعـدد، والصـح والخطـأ، والتكميل) كانت بنفس الدرجة من الجِدّية والاهتمام.

محددات الدراسة

1) اقتصار عينة الدراسة على طلاب وطالبات الصّف الأول الثانوي العلمي في مديرية التربية والتعليم للواء قصبة إربد وبحجم عينة (1841) فرداً.

2) اقتصار هذه الدراسة على اختبار بأشكاله الثلاثة (الاختيار من متعدد، والصح والخطأ، والتكميل) من إعداد الباحث بطول (34) فقرة ثنائية التدريج.

3) اقتصار هذه الدراسة على وحدة (كثيرات الحدود) والتي تغطي مدى واسعاً من المستويات التعليمية، وقد طبق الاختبار على المستوى الأعلى (الصّف الأول الثانوي العلمي) من كتاب الرياضيات المدرسي للصّف الأول الثانوي العلمي من العام الدّراسيّ 2013/2012 ولذلك يتوقع أن تكون معاملات صعوبة بعض الفقرات مرتفعة (سهلة).

4) اقتصار هذه الدراسة على نموذج موكن اللابارامتري والنموذج الثنائي المعلمة البارامتري.

5) اقتصار هذه الدراسة على النماذج أحادية البعد.

تعريف المصطلحات

1- شكل الاختبار: هو شكل الذي يتم فيه تقديم فقرات الاختبار في الرياضيات للصف الأول الثانوي العلمي وذلك على النحو التالي

أ) **الشكل الأول: الاختيار من متعدد**، حيث يتم تقديم الاختبار على صورة فقرات الاختيار من متعدد، والفقرة الواحدة لها أربعة بدائل واحد منها صحيح.

ب) **الشكل الثاني: الصح والخطأ**، حيث يتم تقديم الاختبار على صورة فقرات صح وخطأ، حيث سيقوم الطالب بوضع اشارة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وإشارة (×) أمام العبارة الخاطئة.

ج) **الشكل الثالث: التكميل**، حيث يتم تقديم الاختبار على صورة فقرات تكميل، حيث سيقوم الطالب بإكمال الفقرات الناقصة بالإجابة الصحيحة.

الفصل الثاني

الدراسات السابقة

قام الباحث بمسح للدراسات المتعلقة بهدف الدراسة والمتمثلة في أثر شكل فقرات الاختبار في مطابقة الفقرات لنموذج موكن اللابارامتري ونموذج ثُنائي المعلمة، ولم يجد الباحث-حسب حدود علمه- أي دراسة تناولت الموضوع، ووجد الباحث أن هناك نوعين من الدراسات المرتبطة بهذه الدراسة، الأول: الدراسات المتعلقة بالمقارنة بين اختبارات الاختيار من متعدد و الصواب والخطأ باعتبارها حالة من اختبارات ذات الإجابة المنتقاة، واختبارات التكميل (ذات الإجابة القصيرة) باعتبارها حالة من اختبارات الإجابة المصوغة. والثاني: الدراسات التي تناولت مطابقة البيانات للنماذج البارامترية والنماذج اللابارامترية حيث وقف الباحث على عدد قليل من هذه الدراسات.

الدراسات التي تناولت شكل الفقرة

قامت اريكسون (Ericson ،1988) بدراسة هدفت المقارنة بين الخصائص السيكومترية لثلاثة أنواع من الاختبارات تُستَخدم لقياس تحصيل طلبة التمريض، هي اختبارات الصواب والخطأ المتعدد، والاختيار من متعدد، واختبارات التكميل ذات الإجابة القصيرة، حيث طبقت الاختبارات على عينه حجمها (89) من طلبة التمريض، أشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في معاملات الثبات المحسوبة بمعادلة كرونباخ ألفا (α) لصالح اختبارات التكميل، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند (α= 0.05) في معاملات الصدق للاختبارات. أما فيما يتعلق بمعاملات الصعوبة والتمييز فقد أظهرت النتائج أن فقرات التكميل ذات الإجابة القصيرة كان متوسط صعوبتها منخفضاً. تلتها

فقرات الاختيار من متعدد، فيما كانت فقرات الصواب والخطأ المتعدد أكثرها صعوبة، ومتوسط معاملات التمييز لفقرات التكميل مرتفع، بينما فقرات الاختيار من متعدد أقل تمييزاً، تليها فقرات الصواب والخطأ المتعدد التي كانت أقلها تمييزاً.

وفي دراسة قام بها العلي (1989) هدفها مقارنة الخصائص السيكومترية لاختبارات الاختيار من متعدد واختبار الإجابة القصيرة واختبار المزيج من النوعين معاً، حيث تكونت عينه الدراسة من (197) طالباً من طلاب الصّف الأول الثانوي الأكاديمي في مدارس أيدون الثانوية للبنين والزرنوجي الثانوية للبنين في محافظة إربد، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق بين معاملات ثبات الاختبار ذات الدلالة الإحصائية على مستوى ($\alpha= 0.05$) في مستوى الأداء الكلي، ومستوى التّذكر، وكانت هذه الفروق لصالح اختبار الإجابة القصيرة في مستوى الأداء الكلي ولصالح اختبار المزيج من النوعين معا في مستوى التذكر، وبالرغم من أن باقي الفروق في معاملات الثبات لم تصل إلى الدلالة ($\alpha=0.05$) إلا أنها أظهرت فروقاً عملية فيما بينها. كما أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha= 0.05$) بين معاملات صدق المحك التلازمي للاختبار في مستوى الأداء الكلي ومستوى التذكر، ومستوى الاستيعاب، وكانت هذه الفروق لصالح الاختبار من شكل المزيج من النوعين معاً في مستوى الأداء الكلي ومستوى الاستيعاب ولصالح الإجابة القصيرة في مستوى، في حين لم تكن هنالك فروق ذات دلالة إحصائية لباقي المعاملات. كما أشارت النتائج إلى أن استخدام الاختبار من شكل الإجابة القصيرة أو المزيج من النوعين معاً أفضل من استخدام الاختبار من شكل الاختيار من متعدد ولجميع المستويات من الأهداف حسب تصنيف بلوم للأهداف المعرفية.

وفي دراسة قام بها دبك (1998) هدفت إلى معرفة أثر شكل الفقرات وعدد البدائل في الخصائص السيكومترية للاختبار (الصدق، والثبات)، وفي الخصائص السيكومترية للفقـرات (الصعوبة، والتمييز)، تم بناء اختبار تحصيلي في مادة الفيزياء لطلبة الصف التاسع، وقد تـم إعداد ثلاثة أشكال من الاختبار متشابهة في المتن وفي عدد الفقرات، ولكنها مختلفة في عـدد البدائل، فالشكل الأول كان من شكل الاختيار من متعدد عدد فقراته (49) فقرة لكل منها أربعة بدائل، والشكل الثاني عدد فقراته (49) فقرة لكل منها ثلاثة بدائل، والشكل الثالث كانت فقراته من شكل التكميل وعدد فقراته (49) فقرة. حيث تم تطبيق الاختبار على عينـه اسـتطلاعية مكونة من (150) طالباً وكانت نتيجة التطبيق حـذف (9) فقـرات. وطبقـت أداة الدراسـة بصورتها النهائية والمكونة من ثلاثة أشكال للاختبار، كل شكل يحتـوي علـى (40) فقـرة تختلف في عدد البدائل على عينة مكونة من (300) طالباً من طلاب الصّف التاسع ذكور من مدارس لواء الكورة، حيث أشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصـائية عند مستوى (α =0.05) في معاملات الصعوبة تعزى لعدد البدائل بين الشكلين ذي الأربعـة بدائل والثلاثة بدائل، أما أثر عدد البدائل في معاملات التمييز فقد أشارت النتائج إلى وجـود فروق ذات دلالة إحصائية بين الشكل ذي الثلاثة بدائل والشكل ذي الأربعـة بـدائل لصـالح الشكل ذي الثلاثة بدائل.

وفي دراسة قامت بها جاد الله (Gadalla, 1999) لاختبار تكافؤ أسئِلَة الاختيار مـن متعدد مع أسئِلَة الإجابة المبنية (التكميل) في مادة الإحصاء الرياضي في كندا، كما تم التأكُّـد من تكافؤ متن السؤال في الحالتين، طبقت الاختبارات على عينة الدراسة المكونة من (1028) طالباً وطالبة من طلبة الصفوف الرابع والخامس والسادس مرتين وبفاصل زمني مناسب، مع تغيير شكل الاستجابة في كل مرة، وتم فحص دلالة الفرق بين العلامات الكلية الناتجـة مـن

تطبيق هذين النوعين من أشكال الاستجابَة. أظهرت النتائج أن لشكل الاستجابَة أثراً دالاً إحصائياً على الأداء في الصفين الثاني والثالث، حيث كان متوسط الأداء في هذين الصفين على اختبار الاختيار من متعدد أعلى من متوسط الأداء في اختبار التكميل (ذي الاستجابة المبنية)، أما في بقية الصفوف (الرابع و الخامس، السادس) فلم يظهر أن لشكل الاستجابة أثراً دالاً إحصائياً على الأداء.

وقام المصري (2009) بدراسة لمقارنة بين أثر شكلين من أشكال صياغة فقرات الاختبار هما: الاختيار من متعدد والتكميل على كل من تقدير قدرات (θ)، والخطأ المعياري في تقديره والخصائص السيكومترية للفقرات في ضوء نظرية الاستجابَة للفقرة (معلمة الصعوبة ومعلمة التمييز والخطأ المعياري في تقدير كل منها) ولتحقيق هدف الدراسة تم بناء اختبار في الثقافة الحاسوبية لطلبة الصّف الأول الثانوي في شكلين من(41) فقرة. وتم مطابقة الفقرات للنموذج ثُنائي المَعلمة حيث تم حذف فقرة واحدة من اختبار الاختيار من متعدد لعدم مطابقتها لافتراضات النموذج، الأمر الذي ترتب عليه حذف الفقرة من شكلي الاختبار. وأظهرت النتائج عدم وجود فروق في تقدير قدرات الأفراد تعزى إلى شكل فقرات الاختبار، و وجود فروق بين المتوسطين الحسابيين لدالة معلومات الاختبار ولصالح فقرات التكميل، ووجود فروق بين متوسطي صعوبة الفقرات وتقدير تمييز الفقرات ولصالح فقرات التكميل.

وفي دراسة قام بها الشمراني (2012) هدفت إلى التعرف على شكل الاختبار الأكثر مناسبة لجنس المستجيب للوصول إلى اختبار ذي خصائص سيكومترية جيدة، ودراسة أثر التفاعل بين شكل الاختبار وجنس المستجيب على الخصائص السيكومترية للاختبار، حيث تمت صياغة اختبار تحصيلي مكون من ثلاثة أشكال هي (الاختيار من متعدد، الصواب

والخطأ، والتكميل) حيث تكون الاختبار من(33) فقرة لكل شكل. وتكونت عينة الدراسة من (466) طالب وطالبة من الصّف الأول ثانوي بمدينة مكة المكرمة. وقد توصلت الدراسة إلى أنه لا يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى($\alpha = 0.05$) للتفاعل بين شكل الاختبار وجـنس المستجيب على معامل الصعوبة ومعامل التمييز، وكذلك دلت النتائج إلى وجود دلالة إحصائية بين معاملات الثبات بطريقة كرونباخ ألفا بين شكل الاختيار من متعدد والصـواب والخطـأ لصالح شكل الاختيار من متعدد لدى كل من الذكور والإناث، وكـذلك وجـود دلالـة بـين معاملات الثبات بطريقة كرونباخ ألفا بين شكل اختبار الصواب والخطأ وشكل اختبار التكميل لصالح شكل التكميل لدى كل من الذكور والإناث.

الدراسات التي تناولت مطابقة البيانات للنماذج البارامترية والنماذج اللابارامترية:

أجرى زيكار (Zickar, 1997) دراسة بهدف تحديد الأفراد غير الممتلكين للسمة، إذ تم تطبيق مقياس هوغان للشخصية((the Hogan Personality Inventory (HPI) المكون من ستة أبعاد فرعية تشكل بمجموعها (310 فقرات) ثنائية الاستجابَة، ومقياس تقييم خلفية أحداث الحياة (the Assessment of Background and Life Events (ABLE المكون أيضاً من ستة أبعاد فرعية تشكل بمجموعها (111 فقرة)، وكان أحد أهداف الدراسة البحـث في مطابقة البيانات لنموذج ليفين اللابارامتري، والنموذجين البارامترين ثنائي وثلاثي المَعلمة . وقد توصلت الدراسة إلى أن النموذج اللابارامتري لليفين أظهر مطابقة أفضـل البيانـات، وكان الأقدر على نمذجة البيانات متعددة الأبعاد.

وقدم كيرتشنكو وشارك وكان ودرازغو ووليام (Chernyshenko, Stark, Chan, Drasgow, Williams, 2001) دراسة لمقارنة مطابقة نماذج متعددة لنظرية الاسـتجابَة للفقرة لمقياسي تقييم الشخصية حيث تم جمع البيانات من (1359) فـرداً اسـتجابوا للطبعـة

الخامسة من النسخة الأنجليزية-الأميركية لاستبيان تقدير الشخصية السادس عشر (16PF). و (1770) فرداً استجابوا لخمسين فقرة لمقياس الشخصية لـ Gold berg. وتم تحليل البيانات وفقاً لنماذج الاستجابَة للفقرة ثنائية التدريج ثنائي وثلاثي المَعلمة ونموذج نظرية الاستجابَة للفقرة متعددة التدريج ونموذج سيمجيما للاستجابَة المتدرجة (Samejima"s graded response model)، وتم تحليل البيانات ثنائية ومتعددة التدريج باستخدام نموذج ليفن اللابارامتري، أظهرت نتائج الدراسة أن النموذجين ثنائي وثلاثي المَعلمة طابقا البيانات بشكل معقول وأن نموذج الاستجابَة المتدرجة لم يحقق مطابقة جيدة وأن نموذج ليفن قدم أفضل مطابقة للبيانات.

أما كونينغ وسيجتسما وهامرز (Koning, Sijtsma and Hamers, 2002) فقد قاموا بإجراء دراسة قارنت بين نموذجين بارامتريين وآخرين لابارامتريين من نماذج الاستجابَة للفقرة للتعرف على الفائدة المرجوة منهما في تحليل البيانات التجريبية للاختبار. حيث هدفت الدراسة إلى مقارنة نواتج التحليل باستخدام النماذج اللابارامترية مع نظيرتها البارامترية، وقد قام الباحثون بتطبيق اختبار للاستنتاج الاستقرائي على عينة مكونة من (478) طالب وطالبة من طلبة الصّف الثالث الأساسي، وقد تم تحليل البيانات باستخدام النماذج التالية: النموذج البارامتري أحادي المَعلمة (نموذج راش)، ونموذج فيرهيلست البارامتري (Verhelst Model)، ونموذج موكن للتجانس الاطرادي، ونموذج موكن المضاعف الاطرادي. وأظهرت النتائج أفضلية للجمع بين النوعين من النماذج البارامترية واللابارامترية، إذ قدمت النماذج اللابارامترية تدريجات رتبية للفقرات والأفراد، كما قدمت النماذج البارامترية معلومات مفيدة حول خصائص الفقرات بالإضافة لفائدتها في بعض الجوانب التطبيقية كمعايرة درجات الاختبار والاختبارات التكيفية. فالنماذج بنوعيها

البارامترية واللابارامترية قدمت معلومات مختلفة باستخدام إحصائيات مختلفة، حيث فضلت الدراسة الجمع بينهما لتحسين نوعية الاختبار وجودته.

أجرى ميجر و بانيك (Meijer and Baneke, 2004) دراسة هدفت إلى توضيح إمكانية استخدام نماذج الاستجابَة للفقرة اللابارامترية في بناء وتحليل مقاييس الشخصية والمعالجة النفسية والاختبارات، حيث ناقش الباحثان قابلية تطبيق نماذج الفقرة اللابارامترية لبناء وتحليل مقاييس الشخصية والمعالجة النفسية واختلاف هذه النماذج مع نماذج الاستجابَة للفقرة البارامترية، ولغايات جمع البيانات تم استخدام وتحليل بيانات من الترجمة الهولندية الرسمية لمقياس مينيسوتا متعدد الأوجه لقياس الشخصية – المراهقين (MMPI-2) (TheMinnesota Multiphasic Personality Inventory-2) والذي يتألف من (33) فقرة تقيس مستويات مختلفة من الاكتئاب. تم جمع البيانات كجزء من بطارية أكبر للاختبارات التي تم إجراؤها على المرضى النفسيين والمجرمين في هولندا. وتضمنت العينة (439) فرد بمتوسط عمر (32.5) عام وكان (69%) منهم من الذكور. أظهرت نتائج الدراسة أنه عبر استخدام النماذج اللابارامترية لنظرية الاستجابَة للفقرة، يمكن الحصول على معلومات حول الفقرات الأكثر صعوبة مقارنة بالنماذج البارامترية. كما أظهرت النتائج أن تلك النماذج هي نماذج مفيدة في استكشاف بنية البيانات. وقد أوصى الباحثون عند تحليل بيانات الشخصية والعلاج النفسي استخدام نماذج نظرية الاستجابَة للفقرة اللابارامترية لأنها تحافظ على بنية البيانات.

وقام سيجتسما وإيمونز وبوميستر ونكليشك ورودا (Sijtsma, Emonsm, Boumeesster, Nykicek, and Roodra, 2008) بعمل دراسة تحليلية لنظرية الاستجابَة للفقرة اللابارامترية لأبعاد مقياس جودة ورفاهية الحياة لمنظمة الصحة العالمية (World

Health Organization Quality-of-Life Scale (WHOQOL- Bref)). بهدف الكشف عن فائدة نموذج التجانس الاطرادي اللابارامتري في تقييم وبناء مقاييس نوعية-الحياة ومقارنته بنموذج الاستجابَة المتدرجة البارامتري. ولتحقيق أغراض الدراسة تم تطبيق المقياس نوعية-الحياة لدى منظمة الصحة العالمية (WHOOL-Bref) من قبل مجموعة من طلبة علم النفس في جامعة تيلبرغ على مجموعتين متساويتين من حيث العدد من الرجال والنساء تزيد أعمارهم عن 30 سنة من الهولنديين، وبعد ذلك تمت مناقشة العيوب والمزايا والاحتمالات لكلا النموذجين البارامتري واللابارامتري، والبرمجيات المستخدمة في كلا النوعين من النماذج، وتم تحليل بيانات مقياس نوعية- الحياة لدى منظمة الصحة العالمية (WHOOL-Bref) باستخدام كل من نموذج التجانس الأحادي ونموذج الاستجابَة المتدرجة. وأشارت النتائج إلى أن نموذج موكن التجانس الاطرادي اللابارامتري ونموذج الاستجابَة المتدرجة البارامتري انتجت مقاييس أحادية البُعد لكل من أبعاد المحتوى. كما أدت تحليلات نموذج الاستجابَة للفقرة البارامتري إلى رفض بعض من الفقرات. وأثبتت نتائج الدراسة أن نموذج موكن للتجانس الاطرادي اللابارامتري أفضل ملاءَمة لتحليل البيانات في سياق تحديد جودة الحياة الصحية.

قدمت ديهاوس (Dyehouse, 2009) دراسة لمقارنة مطابقة البيانات لنماذج نظرية الإستجابَة للفقرة البارامترية (PIRT) ونماذج نظرية الاستجابَة للفقرة اللابارامترية (NIRT) بهدف تحديد النموذج الأفضل مطابقة للبيانات ،حيث قامت بمقارنة نتائج تحليل نموذج الطي المتدرج العام البارامتري (Generalized Graded Unfolding Model (GGUM)) مع نموذج موكن اللابارامتري. حيث تم استخدام الاحصائي X^2 لتحديد المطابقة لنموذج GGUM، واستخدام معامل التدريج لوفنجر H وعدد انتهاكات الاطرادية (MH) والاطرادية

المضاعفة (DM) لتحديد المطابقة لنموذج موكن اللابارامتري و تكونت عينة الدراسة من (4449) طالباً أعمارهم بين 17- 21 عام يعانون من انطواء وإعاقة عقلية خفيفة أو متوسطة أو شديدة. حيث تم جمع البيانات من خلال تطبيق مقياس أنديانا للكفاءات التعليمية المكون من خمسة مقاييس فرعية ولكل مقياس 20 فقرة في مجال اكتساب المعلومات واستخدامها وتعديل الشخصية، والتكييف الاجتماعي، والترفيه والخبرة المهنية وتم جمع البيانات من خلال المدرسين. وأظهرت نتائج الدراسة أن نموذج GGUM أظهر مطابقة أفضل لمعظم الفقرات عبر جميع مجموعات الإعاقة العقلية بينما الافتراض الأكثر صرامة لنموذج موكن هو الاطرادية المضاعفه لم يتَحقَّق في حين تَحقُق افتراض التجانس الاطرادي الأساسي لنموذج موكن لمعظم الفقرات ومجموعات الإعاقة مما يجعل من نموذج موكن نموذجاً مفيداً لأغراض الاختبار.

أجرت المومني (2011) دراسة هدفت إلى الكشف عن النموذج الأفضل في مطابقة فقرات الاختبار التحصيلي من شكل الاختيار من متعدد من خلال مقارنة نتائج تحليل البيانات باستخدام النموذج البارامتري ثُنائي المَعلمة مع نتائج تحليل البيانات باستخدام نموذج موكن للتجانس الاطرادي اللابارامتري. وقد استخدمت اختبار في الرياضيات كأداة للدراسة تم إعداده من قبل الباحثة مكون من (30) فقرة، تكونت عينة الدراسة من (834) طالبة من طالبات الصَّف العاشر الأساسي من المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم لمنطقة إربد الأولى. حيث أشارت نتائج تحليل بيانات الاختبار باستخدام الحزمه الإحصائية (R package) أن نموذج موكن للتجانس الاطرادي اللابارامتري كان الأفضل في مطابقة فقرات الاختبار عند مستوى الدلالة (α=0.05) حيث أظهرت النتائج أن عدد الفقرات التي

طابقت نموذج موكن (23) فقرة، بينما كان عدد الفقرات التي طابقت النموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري (14) فقرة فقط.

أجرى ستوكل وجونز وكرودك (Stochl, Jones and Croudace, 2012) دراسة هدفت إلى توفير دليل عملي على تطبيق وتفسير نموذج موكن اللابارامتري في الأبحاث التجريبية وفي مجال استبانات الصحة والسلامة العقلية. حيث تم جمع البيانات باستخدام أسلوبين. الأسلوب الأول: البيانات المتوفرة من استطلاع الوعي الصحي التعليمي الاسكوتلندي GHQ-12 المكون من 12 فقرة والإجابة عليها ثنائية التدريج منها 6 فقرات مصاغة بشكل إيجابي و6 فقرات مصاغة بشكل سلبي. وتم أخذ البيانات المجموعه في عام 2006 من عينة مكونة من (355) رجلاً و(418) امرأة تتراوح أعمارهم بين 16 – 74 بمتوسط عمر مقداره 47.5. والأسلوب الثاني: البيانات متوفره من خلال الاستجابَة على استبانة الدراسة الوطنية لتطور الطفل EMWBS المكون من 14 فقرة مصوغة بشكل إيجابي وتم أخذ البيانات من عينة مكونة من (8643) فرداً منهم (4168) ذكوراً و(4475) إناثاً بعمر53 عاماً. أظهرت نتائج الدراسة مطابقة الفقرات الاثنتي عشرة لنموذج الاطرادية المضاعفه، وكما أظهرت النتائج أن 14 فقرة في استبانه الدراسة الوطنية لتطور الطفل حققت افتراضات التجانس الاطرادي إلا أن أربع فقرات منها انتهكت افتراضات الاطرادية المضاعفة.

التعقيب على الدراسات السابقة

من خلال ما تم استعراضه من الدراسات السابقة يتضح أن معظم هذه الدراسات ركزت على الأمور الآتية:

1- إن معظم الدراسات درست أثر شكل الفقرة في ضوء نظرية الاختبار التقليدية حيث دلت النتائج على الاتساق أحياناً والتضارب أحياناً أخرى بالنسبة لبعض المتغيرات التي تناولتها الدراسات السابقة.

بالنسبة لمعامل الصعوبة كانت اختبارات الاختيار من متعدد ذات معامل صعوبة فقراته (أسهل) من اختبارات التكميل، كما في دراسة أريكسون (Ericson،1988) ودراسة العلي (1989) ودراسة دبك (1998) ودراسة المصري (2009) وفي الصفين الثاني والثالث من دراسة جادالله (Gadalla, 1999) أما الدراسات التي أشارت إلى عدم وجود فرق في متوسطات معاملات الصعوبة فهي دراسة جادالله (Gadalla, 1999) للصفوف الرابع والخامس والسادس.

وبالنسبة لمعاملات التمييز فقد دلت إلى وجود فرق دال إحصائياً في متوسطات معاملات التمييز لصالح اختبار التكميل بالنسبة لاختبار الاختيار من متعدد كما في دراسة أريكسون(Ericson، 1988) ودراسة العلي (1989) ودراسة المصري (2009).

2- إن معظم الدراسات درست المطابقة بين نماذج الاستجابة للفقرة البارامترية واللابرامترية حيث كانت تتناسق أحياناً وتتضارب أحياناً اخرى.

ففي بعض الدراسات كانت أفضلية المطابقة للنماذج اللابارامترية مثل دراسة زيكار(Zickar, 1997) ودراسة كيرتشنكو وشارك وكان ودرازغو ووليام (Chernyshenko, Stark, Chan, Drasgow, Williams, 2001) ودراسة ميجر و بانيك (Meijer and Baneke, 2004) ودراسة سيجتسما وإيمونز وبوميستر ونكليشك

وروِدا (Sijtsma, Emonsm, Boumeesster, Nykicek, and Roodra, 2008) و دراسة المومني (2011)، وبعض الدراسات توصلت نتائجها إلى أفضلية المطابقة للنماذج البارامترية مثل دراسة ديهاوس (Dyehouse, 2009)، وبعض الدراسات أشارت إلى أهمية الجمع بين النماذج البارامترية واللابرامترية مثل دراسة كونينغ وسيجتسما وهامرز (Koning, Sijtsma and Hamers, 2002).

وبذلك يكون الباحث قد استفاد من مراجعة الأدب النظري الذي تمثله الدراسات السابقة والتي توفر معلومات حول شكل الفقرة، ومطابقة البيانات للنماذج البارمترية واللابارامترية والتي تمهد الطريق أمام الباحث لتطبيق دراسته، كمحاولة من الباحث من اجل إلقاء الضوء على حقيقة الأمر فيما يتعلق في الكشف عن أثر شكل فقرات الاختبار في المطابقة لنموذج موكن اللابرامتري ونموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل وصفاً لمجتمع الدراسة، وطريقة اختيار العينة، وعرضاً لخطوات بناء أداة الدراسة والإجراءات التي اتبعت للتأكد من صدق الأداة وثباتها، وإجراءات التطبيق والتصحيح، ويتضمن وصفاً للمعالجات الإحصائية التي استخدمت.

مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب وطالبات الصَّف الأول ثانوي العلمي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم في لواء قصبة إربد وعددهم (2167) طالباً وطالبة موزعين على (37) مدرسة منها (18) ذكوراً تحتوي (1077) طالباً موزعين على (40) شعبة صفية، و(19) مدرسة للإناث تحتوي (1090) طالبة موزعات على (35) شعبة صفية وفق التقرير السنوي الإحصائي السنوي لسجلات مديرية التربية والتعليم في مديرية لواء قصبة إربد للعام الدّراسيّ 2013/2012م.

عينة الدراسة

بعد أن تم تحديد مجتمع الدراسة، قام الباحث بالاختيار للمدارس التي تمثل عينة الدراسة من بين مدارس المجتمع، حيث تم اختيار جميع الشُعب في كل مدرسة يزيد عدد طلبة الصَّف الأول ثانوي العلمي فيها عن 20 طالب أو طالبة- اعتبرت المدرسة وحدة الاختيار-، وبذلك تكونت عينة الدراسة التجريبية من (1841) طالباً وطالبة من طلاب وطالبات الصف الأول ثانوي العلمي في المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم في لواء قصبة إربد للعام الدّراسيّ 2013/2012 م، حيث تم تطبيق اختبار الاختيار من متعدد على (614) طالباً

وطالبةً، وتطبيق اختبار التكميل على (615) طالباً وطالبةً، وتطبيق اختبار الصح والخطأ على (612) طالباً وطالبةً، والجدول (1) يُبيِّن توزيع أفراد عينة الدراسة وفقاً للمدرسة والجنس وشكل الاختبار.

الجدول 1. توزيع أفراد عينة الدراسة وفقاً للمدرسة والجنس وشكل الاختبار.

الجنس	الرقم	اسم المدرسة	عدد الطلبة وفقاً لشكل الاختبار			الكلي
			الاختبار من متعدد	التكميل	الصح والخطا	
ذكور	1	علي خلقي الشرايري الثانوية	26	25	25	76
	2	اربد الثانوية	125	123	123	371
	3	الامير الحسن الثانوية	25	25	25	75
	4	خالد بن الوليد الثانوية	40	40	41	121
	5	بيت يافا الثانوية	7	7	7	21
	6	شفيق ارشيدات الثانوية	14	14	14	42
	7	حوارة الثانوية	20	20	21	61
	8	الملك الحسين بن طلال الثانوية	22	22	23	67
	9	ججين الشاملة الثانوية	9	9	9	27
	10	الثورة العربية الكبرى الثانوية	8	8	8	24
	الكلي		296	293	296	885
إناث	1	طبريا الثانوية الشاملة	68	69	68	205
	2	اربد الثانوية الشاملة	64	64	64	192
	3	نور الحسين الثانوية الشاملة	50	51	50	151
	4	حوارة الثانوية الشاملة	25	26	26	77
	5	بيت يافا الثانوية الشاملة	9	9	9	27
	6	فاطمه الزهراء الثانوية الشاملة	20	20	20	60
	7	كفر يوبا الثانوية الشاملة	16	16	16	48
	8	بيت راس الثانوية الشاملة	13	13	12	38
	9	عين جالوت الثانوية الشاملة	12	12	13	37
	10	ضاحية الحسين الثانوية	9	9	8	26
	11	حي القصيلة الثانوية	9	9	8	26
	12	بشرى الثانوية الشاملة	9	9	8	26
	14	حكما الثانوية	7	8	7	22
	15	سال الثانوية الشاملة	7	7	7	21
	الكلي		318	322	316	956
الكلي			614	615	612	1841

ولضمان الحصول على إجابات جدية وواقعية تعكس المستوى الحقيقي للطلاب والطالبات، تم الاتفاق بين الباحث وبين معلمين ومعلمات المادة في تلك المدارس المختارة ومدرائها على جعل علامة الاختبار كعلامة معتمدة للطلبة بدل علامة الاختبار الأول المقرر.

أداة الدراسة

قام الباحث ببناء اختبار تحصيلي بثلاثة أشكال (الاختيار من متعدد، الصح والخطأ، التكميل) في مادة الرياضيات للصف الأول ثانوي العلمي في وحدة "كثيرات الحدود" من كتاب الرياضيات المقرر في الفصل الدّراسيّ الثاني للعام الدّراسيّ 2013/2012م، حيث استعان الباحث بدليل المعلم لمادة الرياضيات للصَّف الأول ثانوي العلمي للعام الدّراسيّ 2013/2012م، الأمر الذي اقتضى الاسترشاد بالأسس العامة والمتبعة في بناء الاختبارات التحصيلية (ثورندايك وهيجن، 1989؛ Gronlund and Linn, 1990 ؛ عوده، 2010):

1) **تحديد الغرض من الاختبار:** والمتمثل بقياس تحصيل الطلاب والطالبات في مادة الرياضيات في وحدة "كثيرات الحدود" من كتاب الرياضيات المقرر للصَّف الأول ثانوي العلمي للعام الدّراسيّ 2013/2012م.

2) **تحديد الموضوعات الداخلة في الاختبار:** من خلال تحليل المحتوى لوحدة " كثيرات الحدود " إلى: مفاهيم، ومصطلحات، وتعميمات، ومهارات، وتطبيقات. وصياغة النتاجات التعليمية المتعلقة (الأهداف التفصيلية) لوحدة الاختبار (انظرملحق أ)، ومن ثم تحديد المستوى العقلي لتلك الأهداف في الوحدة من خلال ربط مستويات النتاجات التعليمية بمحتوى المادة الدّراسيّة (موضوع الاختبار)، ليتم إعداد جدول المواصفات ***Table of Specification*** للاختبار (انظر ملحق ب) ببُعدين: البُعد الأول يمثل محتوى المادة الدّراسيّة (الموضوعات)، والبُعد الثاني يمثل مستويات الأهداف حسب تصنيف (بلوم) للأهداف التدريسية في المجال المعرفي الذي يتضمن: المعرفة، والاستيعاب، ومهارات عقلية عليا (التطبيق، والتحليل، والتركيب، والتقويم)، وأخيرا تحديد الأهمية النسبية لكل موضوع في وحدة الدراسة بناءً على معيار عدد أهداف الدرس التفصيلية، مع الأخذ بعين الاعتبار الأهمية العلمية للموضوع، وارتباطه بحاجات

المتعلم وعدد الحصص المخصصة لتدريس كل موضوع في الوحدة، كما هو موضح في دليل المعلم لمادة الرياضيات للصّف الأول ثانوي العلمي للعام الدّراسيّ 2013/2012م.

3) **صياغة فقرات الاختبار بِصورتهِ الأولية** : بناء على الأهداف التفصيلية، وبالاعتماد على جدول المواصفات، تمت كتابة فقرات الاختبار بأشكاله الثلاثة (فقرات من شكل الاختيار من متعدد لكل فقرة منها أربعة بدائل أحدها الإجابة الصحيحة، فقرات من شكل الصح والخطأ، فقرات من شكل التكميل) بِصورتِها الأولية بحيث تكون كل شكل من (40) فقرة، حيث تم كتابة فقرات اختبار الاختيار من متعدد وتم تحويلها إلى فقرات اختبار الصح والخطأ و فقرات اختبار التكميل مع المحافظة على الصياغة الموحدة للفقرة، وقد تم مراعاة الأسس الفنية في كتابة الفقرات، وملاءمتها للهدف الذي تقيسه من حيث المحتوى والمستوى المعرفي، كما روعي أن لا تعتمد إجابة إحدى هذه الفقرات على إجابة الفقرات الأخرى.

4) **التأكُد من صدق محتوى الاختبار**: للتَحَقُق من صدق المحتوى للاختبار؛ تم عرض الصورة الأولية للاختبار، وجدول المواصفات، والأهداف التعليمية، على (13) محكماً (انظر ملحق ج) من ذوي الخبرة والاختصاص في جامعة اليرموك وجامعة آل البيت ووزارة التربية والتعليم، ثلاثة منهم من ذوي تخصص القياس والتقويم وواحد من ذوي تخصص أساليب تدريس الرياضيات، واثنان من ذوي تخصص الرياضيات، وثلاثة من مشرفي الرياضيات في وزارة التربية والتعليم، وأربعة مدرسين يدرسون المادة ضمن خبرات تدريسية متفاوتة، طلب إليهم إبداء آرائهم حول ملاءمة جدول المواصفات، وصياغة الأهداف التفصيلية، ودرجة صدق وتمثيل كل فقرة اختبارية للهدف الذي تقيسه، ومناسبة الأهداف للمحتوى ومستوى المفحوصين، وشمول الأهداف للمادة التعليمية،

واقتراح ما يرونه مناسب من خلال استبانة معدة لهذا الغرض (انظر ملحق د)، وبناء على تقديرات المحكمين ومناقشة مقترحاتهم تم إجراء التعديلات اللازمة على فقرات الاختبار من إعادة صياغة متن وبدائل ثلاث فقرات، ولم يتم دمج أي من الفقرات مع بعضها البعض، ليصبح الاختبار بأشكاله الثلاثة بصورتِها الأولية مكونا من (40) فقرة في كل شكل، بعد الأخذ بعين الاعتبار تعديلات المحكمين.

5) **التجريب الأولي للاختبار**: لقد تم اختيار عينة مستقلة عن عينة الدراسة لأغراض التجريب الأولي حجمها (162) طالباً وطالبة في مدرستين: مدرسة ذكور يتواجد فيها ثلاث شعب بواقع (90) طالباً، ومدرسة إناث يتواجد فيها ثلاث شعب بواقع (72) طالبة لأغراض التجريب الأولي، حيث تم توزيع أشكال الاختبار عشوائيا على أفراد هذه العينة مع مراعاة تساوي عدد الطلبة في كل شكل من أشكال الاختبار.

وتم تجريب الاختبار بأشكاله الأولية الثلاثة، من أجل تحديد الزمن المناسب للإجابة عن فقرات الاختبار بأشكاله الثلاثة والكشف عن الفقرات الغامضة التي كثر التساؤل حولها، والتأكد من: وضوح الصياغة اللغوية للفقرات، ووضوح التعليمات وكذلك معرفة الخصائص السيكومترية (معاملات الصعوبة، ومعاملات التمييز) لفقرات الاختبار بأشكاله الثلاثة وفق النظرية الكلاسيكية في القياس، وأخيرا حساب معامل ثبات الاتساق الداخلي (كودر ريتشاردسون 20) وحساب معامل صدق المحك التلازمي. وتم التنسيق والاتفاق مع مديري المدرستين ومدرسي مادة الرياضيات لطلبة الصف الأول ثانوي العلمي في المدرستين على إبلاغ الطلاب والطالبات بموعد تطبيق الاختبار المحدد والمتفق عليه في الحصة الأولى والثالثة من برنامج الحصص ليوم الخميس الموافق 2013/3/21م، وبعد تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية قام الباحث بما يلي :

أ) **تحديد الزمن المناسب للإجابة عن فقرات الاختبار بأشكاله الثلاثة**، حيث وجد الباحث توقف 90 % من الطلبة على الإجابة عن الفقرات في اختبار الاختيار من متعدد بعد مرور55 دقيقة، وعن فقرات اختبار التكميل بعد مرور60 دقيقة، وعن فقرات اختبار الصح والخطأ بعد مرور55 دقيقة، وتم اعتماد وقت الاختبار بأشكاله الثلاثة 60 دقيقة.

ب) **تصحيح الأوراق يدوياً** وإعطاء كل فقرة من الفقرات علامة واحدة فقط عند الاستجابة الصحيحة لها في الأشكال الثلاثة بحيث يكون مجموع علامة كل اختبار 40 علامة.

ج) **إدخال العلامات على الحاسوب** باستخدام برنامج ***Notepad++*** واستخدام برنامج ***ITEMAN***، ليتم تحليل الفقرات تفصيلياً بحساب معاملات الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار بِصورتِهِ الأولية (40 فقرة)، بإيجاد نسبة الأفراد الذين أجابوا عن الفقرة إجابة صحيحة من بين الأفراد الذين حاولوا الإجابة عن هذه الفقرة، وكذلك حساب معاملات التمييز لكل فقرة من فقرات الاختبار بحساب معامل ارتباط بوينت بايسيريال ***Point Biserial*** الذي يمثل معامل الارتباط بين الفقرة والاختبار ككل بعد حذف الفقرة، والجدول (2) يُبيِّن ذلك.

وتم الاحتفاظ بالفقرات وفق تقسيم ابل (Eble, 1972) حيث يتم الاحتفاظ بالفقرات ذوات معاملات صعوبة بين 0.20- 0.80 ، وحسب معاملات التمييز (عودة، 2010):

- أية فقرة معامل تمييزها أقل أو تساوي 0.19 لا داعي للاحتفاظ بها وينصح بحذفها.
- أية فقرة معامل تمييزها بين 0.20- 0.39 ذات تمييز مقبول وينصح بتحسينها.
- أية فقرة معامل تمييزها أكبر من أو يساوي 0.40 ذات تمييز جيد ويُمكن الاحتفاظ بها.

الجدول 2. قيم معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار الرياضيات بأشكاله الثلاثة (الاختيار من متعدد، والصح والخطأ، والتكميل).

رقم الفقرة	الاختيار من متعدد: معامل الصعوبة	الاختيار من متعدد: معامل التمييز	الصح والخطأ: معامل الصعوبة	الصح والخطأ: معامل التمييز	التكميل: معامل التمييز	التكميل: معامل الصعوبة
1	0.61	0.46	0.32	0.5	0.3	0.57
2	0.41	0.39	0.72	0.64	0.7	0.6
3	0.4	0.37	0.29	0.56	0.75	0.56
4	0.33	0.16	0.29	0.7	0.3	0.56
5	0.72	0.48	0.27	0.68	0.26	0.6
6	0.38	0.38	0.58	0.52	0.55	0.61
7	0.54	0.41	0.72	0.56	0.72	0.6
8	0.58	0.22	0.26	0.56	0.27	0.53
9	0.35	0.51	0.46	0.51	0.44	0.44
10	0.81	0.48	0.71	0.48	0.31	0.56
11	0.71	0.24	0.4	0.57	0.4	0.53
12	0.43	0.35	0.6	0.56	0.61	0.54
13	0.61	0.41	0.53	0.62	0.54	0.53
14	0.5	0.46	0.71	0.58	0.7	0.49
15	0.75	0.5	0.48	0.63	0.5	0.71
16	0.75	0.4	0.47	0.68	0.37	0.47
17	0.76	0.41	0.38	0.71	0.39	0.63
18	0.73	0.41	0.23	0.56	0.22	0.58
19	0.3	0.42	0.38	0.63	0.37	0.55
20	0.41	0.31	0.74	0.57	0.75	0.67
21	0.61	0.33	0.26	0.49	0.27	0.56
22	0.48	0.44	0.56	0.51	0.59	0.67
23	0.49	0.39	0.53	0.6	0.52	0.54
24	0.19	0.58	0.49	0.43	0.47	0.68
25	0.49	0.47	0.27	0.58	0.26	0.54
26	0.69	0.4	0.78	0.63	0.79	0.73
27	0.49	0.28	0.55	0.61	0.55	0.55
28	0.55	0.39	0.48	0.56	0.48	0.57
29	0.61	0.35	0.51	0.58	0.51	0.59
30	0.61	0.36	0.25	0.54	0.55	0.67
31	0.67	0.5	0.79	0.52	0.8	0.71
32	0.61	0.37	0.73	0.56	0.76	0.57
33	0.56	0.53	0.34	0.53	0.31	0.67
34	0.41	0.42	0.33	0.52	0.32	0.61
35	0.7	0.43	0.36	0.5	0.25	0.53
36	0.4	0.48	0.3	0.68	0.31	0.66
37	0.45	0.25	0.18	0.47	0.19	0.55
38	0.76	0.53	0.81	0.51	0.36	0.5
39	0.46	0.31	0.36	0.48	0.35	0.48
40	0.29	0.21	0.89	0.48	0.44	0.53

يلاحظ من الجدول (2) أن معاملات الصعوبة لفقرات اختبار الاختيار من متعدد تراوحت بين(0.19) للفقرة 24 ، و(0.81) للفقرة 10، حيث تم حذف الفقرات 10 والفقرة 24 بناءً على معامل صعوبتها، أما معاملات التمييز لفقرات اختبار الاختيار من متعدد تراوحت بين(0.16) للفقرة 4، و(0.58) للفقرة 24، حيث تم حذف فقرة 4 بناءً على معامل تمييزها.

وكذلك يتضح من الجدول (2) أن معاملات الصعوبة لفقرات اختبار الصح والخطأ تراوحت بين (0.18) للفقرة 37، و(0.89) للفقرة 37، حيث تم حذف الفقرات (40،37،38) بناءً على معامل صعوبتها، أما معاملات التمييز لفقرات اختبار الصح والخطأ تراوحت بين(0.43) للفقرة 24، و(0.71) للفقرة 17، حيث لم يتم حذف أي فقرة بناءً على معاملات التمييز.

كما يتضح من الجدول (2) أن معاملات الصعوبة لفقرات اختبار التكميل تراوحت بين (0.19) للفقرة ذات الرقم(37، و0.8) للفقرة ذات الرقم(31)، حيث تم حذف فقرة ذات الرقم (37)بناءً على معامل الصعوبة، أما معاملات التمييز لفقرات اختبار التكميل تراوحت بين(0.44) للفقرة 9، و(0.73) للفقرة 26، حيث لم يتم حذف أي فقرة بناءً على معاملات التمييز.

وبالتالي فقد تم حذف الفقرات ذوات الأرقام (4، 10، 24، 37، 38، 40) من الاختبار بأشكاله الثلاثة (الاختيار من متعدد، والصح والخطأ، والتكميل) بِصورَتِهِ الأولية، وتكون الاختبار بِصورتِه النهائية من (34) فقرة، وتم حساب معاملات التمييز ومعاملات الصعوبة لفقرات الاختبار المتبقية – الاختبار بِصورَتِهِ النهائية المكون من (34) فقرة – والجدول(3) يُبيِّن ذلك.

الجدول 3: قيم معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار الرياضيات بأشكاله الثلاثة(الاختيار من متعدد، الصح والخطأ، التكميل،) بصورته النهائية (34) فقرة***.

رقم الفقرة	الاختيار من متعدد: معامل الصعوبة	الاختيار من متعدد: معامل التمييز	صح وخطأ: معامل الصعوبة	صح وخطأ: معامل التمييز	التكميل: معامل الصعوبة	التكميل: معامل التمييز
1	0.61	0.44	0.32	0.49	0.3	0.43
2	0.41	0.39	0.72	0.64	0.7	0.66
3	0.45	0.42	0.29	0.55	0.3	0.52
5	0.72	0.43	0.27	0.38	0.26	0.43
6	0.38	0.26	0.58	0.68	0.55	0.71
7	0.54	0.47	0.72	0.52	0.72	0.5
8	0.58	0.36	0.26	0.55	0.27	0.59
9	0.35	0.23	0.46	0.7	0.44	0.66
11	0.71	0.45	0.4	0.55	0.4	0.58
12	0.43	0.24	0.6	0.62	0.61	0.61
13	0.61	0.4	0.53	0.58	0.54	0.58
14	0.5	0.45	0.71	0.62	0.7	0.62
15	0.75	0.37	0.48	0.71	0.5	0.73
16	0.76	0.38	0.38	0.62	0.39	0.62
17	0.73	0.39	0.23	0.55	0.22	0.56
18	0.3	0.3	0.38	0.48	0.37	0.47
19	0.41	0.33	0.74	0.5	0.75	0.52
20	0.61	0.43	0.26	0.57	0.27	0.61
21	0.48	0.38	0.56	0.63	0.59	0.66
22	0.49	0.43	0.53	0.56	0.52	0.57
23	0.49	0.4	0.27	0.57	0.26	0.59
25	0.69	0.27	0.78	0.48	0.79	0.48
26	0.49	0.38	0.55	0.62	0.55	0.67
27	0.55	0.36	0.48	0.52	0.48	0.53
28	0.61	0.36	0.51	0.51	0.51	0.54
29	0.67	0.48	0.79	0.57	0.8	0.51
30	0.61	0.52	0.73	0.52	0.76	0.5
31	0.56	0.42	0.34	0.55	0.31	0.53
32	0.41	0.44	0.33	0.52	0.32	0.53
33	0.7	0.45	0.25	0.52	0.25	0.55
34	0.4	0.38	0.3	0.54	0.31	0.55
35	0.76	0.5	0.36	0.68	0.36	0.71
36	0.46	0.32	0.36	0.5	0.35	0.48
39	0.29	0.22	0.45	0.57	0.44	0.56

يلاحظ من الجدول (3) أن معاملات الصعوبة لفقرات اختبار الاختيار مـن متعـدد تراوحت بين (0.29) للفقرة 39، و(0.76) للفقرات 16،35، وتراوحت معاملات التمييـز

بين(0.22) للفقرة 39، و(0.52) للفقرة 30، وكذلك يلاحظ أن معاملات الصعوبة لفقرات اختبار الصح والخطأ تراوحت بين (0.23) للفقرة 17، و(0.79) للفقرة 29، وتراوحت معاملات التمييز بين (0.38) للفقرة 5، و(0.71) للفقرة 15. وأن معاملات الصعوبة لفقرات اختبار التكميل تراوحت بين (0.22) للفقرة 17، و(0.80) للفقرة 29، وتراوحت معاملات التمييز بين (0.43) للفقرات 1، 5، و(0.73) للفقرة 15.

وبعد ذلك أعيد ترقيم فقرات الاختبار بصورته النهائية بالأرقام من 1 – 34، وإعداد نموذج للإجابة الصحيحة (الاختيار من متعدد (انظر ملحق ه)، الصح والخطأ (انظر ملحق و)، التكميل(انظر ملحق ز)).

د) **الصدق المحكي التلازمي** : تم تقدير معامل الصدق المحكي التلازمي للاختبار بأشكاله الثلاثة من خلال حساب معامل ارتباط بيرسون بين علامات الطلبة على الاختبار المعد من قبل الباحث وعلاماتهم في مبحث مادة الرياضيات التي تم الحصول عليها من المدرسين في مدرستي العينة الاستطلاعية وكانت قيمة معامل الارتباط بيرسون لاختبار الاختيار من متعدد (0.87) وقيمة معامل الارتباط بيرسون لاختبار التكميل (0.89) وقيمة معامل الارتباط بيرسون لاختبار الصح والخطأ(0.84).

هـ) **ثبات الاختبار:** تم حساب قيمة معادلة كودر ريتشاردسون 20 (***KR-20***) كمؤشر على الاتساق الداخلي على العينة الاستطلاعية للاختبار بِصورتِهِ الأولية المكون من 40 فقرة، وكانت قيمة ثبات الاتساق الداخلي لاختبار الاختيار من متعدد (0.86)، وقيمة ثبات الاتساق الداخلي لاختبار التكميل (0.94)، وقيمة ثبات الاتساق الداخلي لاختبار الصح والخطأ(0.89)، وبعد حذف الفقرات تم حساب ثبات الاتساق الداخلي على العينة الاستطلاعية للاختبار بِصورتِهِ النهائية المكون من 34 فقرة، وكانت قيمة ثبات الاتساق

الداخلي لاختبار الاختيار من متعدد (0.87)، وقيمة ثبات الاتساق الداخلي لاختبار التكميل (0.93)، وقيمة ثبات الاتساق الداخلي لاختبار الصح والخطأ(0.92).

تطبيق الاختبار على عينة الدراسة التجريبية

بعد إعداد الاختبار بِصورتِه النهائية والمكون من 34 فقرة، والحصول على خطاب تسهيل المهمة من عمادة كلية التربية في جامعة اليرموك (انظر ملحق ح) إلى قسم الإشراف والتخطيط في مديرية التربية والتعليم للواء قصبة إربد، من أجل الحصول على خطاب لتسهيل مهمة الباحث مع المدارس التابعة لها والمختارة كعينة الدراسة التجريبية (انظر ملحق ط)، حيث قام الباحث بزيارة تلك المدارس، وشرح لمدرائها ومدرسي مادة الرياضيات للصَّف الأول ثانوي العلمي فيها عن طبيعة الاختبار والغرض منه، ومادة الاختبار وحدة (كثيرات الحدود). وإجراءات تطبيقه، وأهمية قراءة تعليماته، ليتم الاتفاق على موعد زمني باليوم وبالحصة لتطبيق الاختبار على عينة الدراسة التجريبية من طلبة الصَّف الأول الثانوي العلمي في الفصل الدِّراسيّ الثاني من العام الدِّراسيّ 2013/2012 م، ليقوم كل معلم ومعلمة بإعلام طلبته بموعد الاختبار، والمحتوى التعليمي الذي سيطبق عليه، على أن يحسب عن علامة الاختبار الأول لهم، لضمان توفير مزيد من اهتمام الطلبة بالاختبار، مما يدعم صدق نتائج الاختبار.

وعند زيارة الباحث للمدارس، والتقائه بمديري المدارس ومعلمي مادة الرياضيات للصَّف الأول الثانوي العلمي في كل منها، وبالطلبة الذين يشكلون أفراد الدراسة، تم توضيح طبيعة الاختبار لهم وتعليماته، وعدد فقراته، ومكان الإجابة، وزمن الإجابة البالغ 60 دقيقة ليتم توزيع أوراق الاختبار على الطلبة، وفي المدرسة الواحدة كان يوزع الاختبار بأشكاله الثلاثة على الطلبة بشكل عشوائي حيث يُعطى لأحد الطلبة نموذج اختبار الاختيار من متعدد والطالب

الذي يليه أو بجانبه يُعطى نموذج اختبار التكميل أو نموذج اختبار الصح والخطأ، وكل طالب يأخُذ أحد أشكال الاختبار الثلاثة فقط. وتمت مراقبتهم من قبل المعلمين بعد اتخاذ الترتيبات اللازمة في برنامج الحصص اليومي، لمنع حدوث أي غش أثناء تطبيق الاختبار، ولضمان صدق النتائج مما يخدم أغراض الدراسة.

المعالجات الإحصائية

وبعد الانتهاء من تطبيق الاختبار على أفراد عينة الدراسة التجريبية، تمّ تصحيح الاختبار بأشكاله الثلاثة حسب مفتاح التصحيح، ثمّ أدخلت البيانات إلى ذاكرة الحاسوب باستخدام برنامج (***SPSS***)، وللإجابة عن أسئلة الدراسة تم القيام بالتحليلات الآتية :

1) التَحقُق من أحادية البُعد للاختبار، باستخدام التحليل العاملي (***factor Analysis***) على فقرات الاختبار بأشكاله الثلاثة (الاختيار من متعدد، والصح والخطأ، والتكميل) بصورتة النهائية والمكون (34) فقرة باستخدام طريقة المكونات الأساسية ***Principal Components Analysis***، وقد تم إيجاد قيم الجذور الكامنة (***Eigenvalues***)، ونسب التباين المفسر لكل عامل من العوامل، ويُبيِّن الجدول (4) نتائج التحليل العاملي لفقرات الاختبار (الجذور الكامنة، ونسب التباين المفسر لكل عامل من العوامل التي لها جذر كامن أكبر من واحد).

الجدول 4: نتائج التحليل العاملي لفقرات الاختبار (الجذور الكامنة، ونسب التباين المفسر لكل عامل من العوامل التي لها جذر كامن أكبر من واحد) بأشكاله الثلاثة (الاختيار من متعدد، الصح والخطأ، التكميل) بصورته النهائية (34) فقرة***.

رقم العامل	الاختيار من متعدد: الجذر الكامن	الاختيار من متعدد: نسبة التباين المفسر %	الاختيار من متعدد: نسبة التباين المفسر التراكمي %	الصح والخطأ: الجذر الكامن	الصح والخطأ: نسبة التباين المفسر %	الصح والخطأ: نسبة التباين المفسر التراكمي %	تكميل: الجذر الكامن	تكميل: نسبة التباين المفسر %	تكميل: نسبة التباين المفسر التراكمي %
1	**6.741**	19.826	19.826	**4.651**	13.681	13.681	**5.554**	16.335	16.335
2	**1.324**	3.894	23.720	**1.352**	3.977	17.657	**1.269**	3.731	20.066
3	1.235	3.632	27.352	1.318	3.877	21.534	1.260	3.707	23.773
4	1.187	3.491	30.843	1.284	3.777	25.312	1.201	3.532	27.305
5	1.154	3.393	34.236	1.270	3.735	29.046	1.154	3.395	30.700
6	1.090	3.207	37.443	1.178	3.465	32.512	1.125	3.310	34.010
7	1.049	3.084	40.527	1.119	3.290	35.801	1.110	3.265	37.275
8	1.018	2.996	43.523	1.111	3.266	39.068	1.085	3.190	40.464
9				1.075	3.161	42.229	1.063	3.126	43.590
10				1.051	3.091	45.320	1.033	3.038	46.629
11				1.040	3.059	48.380	1.009	2.969	49.597
12				1.020	3.000	51.379			
13				1.008	2.965	54.344			

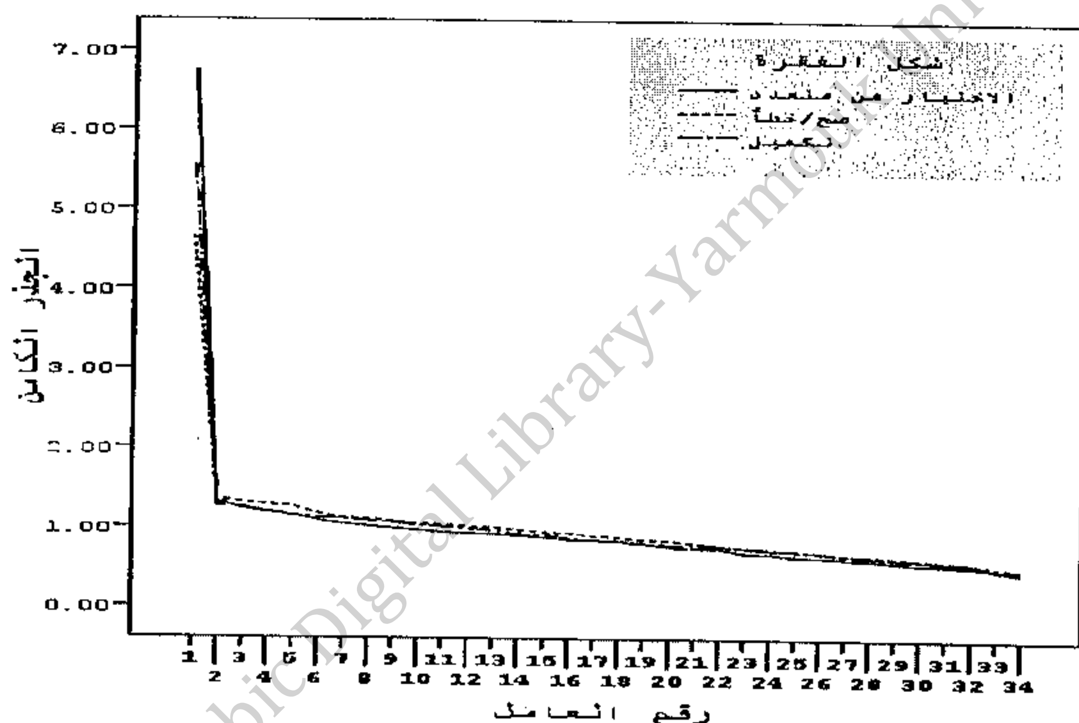
يلاحظ من الجدول (4) في الاختبار الذي فقراته من شكل الاختيار من متعدد وجود 8 عوامل لها جذر كامن أكبر من واحد، إذ بلغ ناتج قسمة الجذر الكامن الأول على العامل الثاني 5.09، وباعتماد النسبة بين العامل الأول إلى العامل الثاني مؤشراً لأحادية البُعد، فإن فقرات الاختبار(الاختيار من متعدد) تكون أحادية البُعد، إذا كان ناتج قسمة الجذر الكامن الأول على الجذر الكامن الثاني كبيرة وتزيد عن 2 (Hattie, 1985).

كذلك يلاحظ من الجدول (4) في الاختبار الذي فقراته من شكل الصح والخطأ وجود 13 عامل لها جذر كامن أكبر من واحد، إذ بلغ ناتج قسمة الجذر الكامن الأول على العامل الثاني 3.44، النسبة بين العامل الأول إلى العامل الثاني مؤشراً لأحادية البُعد، فإن فقرات الاختبار(الصح والخطأ) تكون أحادية البُعد.

وكما يُبيِّن الجدول (4) في الاختبار الذي فقراته من شكل التكميل وجود 11 عاملاً لها جذر كامن أكبر من واحد، إذ بلغ ناتج قسمة الجذر الكامن الأول على العامل الثاني 4.37،

وباعتماد النسبة بين العامل الأول إلى العامل الثاني مؤشراً لأحادية البُعد، فإن فقرات اختبار (التكميل) تكون أحادية البُعد.

ويتعزز تَحقُق افتراض أحادية البُعد من خلال تمثيل الجذور الكامنة بيانيا، باستخدام برنامج (SPSS)، وهو ما يعرف بـ Scree Test، أو اختبار فرز العوامل، الذي يظهر في الشكل (1).



الشكل 1: رسم بياني لقيم الجذور الكامنة لفقرات الاختبار بأشكاله الثلاثة (الاختيار من متعدد، الصح والخطأ، التكميل) بصورته النهائية (34) فقرة*.**

يلاحظ من الشكل (1) تميز الجذر الكامن للعامل الأول وبشكل واضح عن الجذور الكامنة لبقية العوامل للاختبار بأشكاله الثلاثة (الاختيار من متعدد، والصح والخطأ، والتكميل)، مما يدل على وجود عامل سائد (طاغٍ) على بقية العوامل الأخرى في الاختبار.

2) التَحقُق من الاستقلال الموضعي ***Local Independence***

إن تَحقُق افتراض أحادية البُعد في البيانات يقود حتما لتَحقُـق افتـراض الاسـتقلال الموضعي، وقد أكد هـاملتون وسـوميثان وروجـرز (Hamblton, Swaminathan and Rogers, 1991) أن افتراض الاستقلال الموضعي يعد مكافئاً لافتراض أحادية البُعد، حيـث عد هذين الافتراضين متلازمين، بمعنى أنه إذا تَحقق الافتراض الأول، فإن الافتراض الثاني يتحقق أيضا. ولذلك فقد اكتفى الباحث بالتَحقُق من افتراض أحادية البُعد، للإشارة إلى تَحقُـق افتراض الاستقلال الموضعي.

3) باستخدام برنامج (***BILOG–MG3***) تم إجراء مطابقة الأفراد والفقرات وفقـاً لنمـوذج الاستجابَة للفقرة ثُنائي المَعلمة البارامتري في كل شكل من أشكال الاختبار.

4) باستخدام برنامج (***MSP 5***) تم إجراء مطابقة الأفراد والفقرات وحساب معاملات التدريج (H، H_i، H_{ij}) وفقاً لنموذج موكن اللابارامتري في كل شكل من أشكال الاختبار.

5) باستخدام برنامج (***BILOG–MG3***) تم تقدير دوال الاستجابَة للفقرة والاختبـار وفقـاً لنموذج الاستجابَة للفقرة ثُنائي المَعلمة البارامتري في كل شكل مـن أشـكال الاختبـار، وباستخدام برنامج (***TESTGRAF***) تم تقدير دوال الإستجابَة للفقـرة والاختبـار وفقـاً لنموذج موكن اللابارامتري في كل شكل من أشكال الاختبار.

الفصل الرابع

عرض النتائج

هدفت هذه الدراسة الكشف عن أثر شكل فقرات الاختبار في مطابقة الفقرات لنموذج موكن اللابارامتري ونموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري، ويتناول هذا الفصل وصفاً لنتائج الدراسة التي حصل عليها الباحث، حيث تعرض النتائج تبعاً لأسئلِة الدراسة.

أولاً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول الذي نصَّ على: "هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند (α= 0.05) بين نسبة الفقرات المطابقة لنموذج موكن اللابارامتري ونسبة الفقرات المطابقة للنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري في اختبار تحصيلي في الرياضيات فقراته من شكل الاختيار من متعدد؟" **وللإجابة عن هذا السؤال فقد تم القيام بالخطوات الآتية:**

أ. التَحقُق من مطابقة الأفراد وفقاً لنموذج موكن للتجانس الاطرادي اللابارامتري ولنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري:

تم تطبيق اختبار الاختيار من متعدد بِصورَتِهِ النهائية (34) فقرة على أفراد عينة الدراسة والمؤلفة من (614) طالباً وطالبة منهم (296) طالباً و(318) طالبة. وقد تم التَحقُق من مطابقة أفراد الدراسة لنموذج موكن اللابارامتري باستخدام برنامج MSP5، ولنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري باستخدام برنامج Bilog-MG 3. حيث لم يتم حذف أي طالب وفقاً لنموذج موكن اللابارامتري، وتم حذف طالب واحد وهو ذي الرقم (71) وذلك بسبب عدم مطابقته للنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري لكون احتمالية المطابقة له قد كانت أقل من مستوى الدلالة المتبنى (α=0.01) ليصبح عدد أفراد العينة النهائي (613).

ب. مطابقة الفقرات في اختبار الاختيار من متعدد تبعاً لنموذج موكن للتجانس الاطرادي اللابارامتري وتشمل :

1. حساب معاملات التدريج لأزواج فقرات (*Hij*) اختبار الاختيار من متعدد (-item pair scalability coefficients(*Hij*)) وفقاً لأسلوب Loevinger: لأغراض حساب معاملات التدريج لأزواج فقرات اختبار الاختيار من متعدد *Hij* وفقاً لأسلوب Loevinger؛ يتم قسمة تكرار الخطأ المشاهد لكل زوج من أزواج فقرات اختبار الاختيار من متعدد على تكرار الخطأ المتوقع المناظر لكل زوج من أزواج كافة فقرات اختبار الاختيار من متعدد مطروحاً من واحد صحيح وذلك وفقاً للمعادلة التالية:(Sijtsma, 1998)

$$H_{ij} = 1 - \frac{F_{ij}}{E_{ij}}$$

والجدول (5) يُبيِّن مصفوفة قيم معاملات التدريج لأزواج فقرات اختبار الاختيار من متعدد *Hij* والبالغ عددها 561 زوجاً.

الجدول 5. مصفوفة قيم معاملات التدريج *Hij* لأزواج فقرات اختبار الاختيار من متعدد.

6	1	10	3	11	9	12	25	14	22	8	19	31	21	17	16	24	28	23	27	18	13	26	15	20	29	4	7	30	5	32	34	33	رقم الفقرة
																																1	33
																																0.12	34
																															0.06	0.08	32
																														0.1	0.07	0.02	5
																													0.2	0.15	0.27	0.13	30
																												0.14	0.21	0.18	0.35	0.42	7
																											0.12	0.18	0.14	0.02	0.37	0.12	4
																										0.21	0.16	0.28	0.23	0.26	0.45	0.34	29
																									0.21	0.16	0.22	0.3	0.27	0.26	0.43	0.11	20
																								0.15	0.27	0.12	0.19	0.26	0.2	0.2	0.37	0.48	15
																							0.13	0.22	0.21	0.73	0.32	0.39	0.38	0.34	0.52	0.49	26
																						0.18	0.16	0.2	0.22	0.06	0.22	0.2	0.18	0.31	0.42	0.52	13
																					0.2	0.23	0.18	0.31	0.32	0.25	0.32	0.39	0.32	0.34	0.62	0.29	18
																				0.28	0.16	0.28	0.14	0.25	0.36	0.25	0.29	0.35	0.21	0.35	0.49	0.28	27
																			0.19	0.22	0.11	0.23	0.17	0.21	0.18	0.15	0.22	0.27	0.19	0.22	0.26	0.13	23
																		0.19	0.3	0.2	0.25	0.26	0.24	0.23	0.15	0.35	0.26	0.49	0.39	0.37	0.52	0.29	28
																	0.26	0.19	0.28	0.41	0.19	0.3	0.17	0.33	0.34	0.29	0.26	0.49	0.48	0.47	0.55	0.45	24
																0.21	0.22	0.18	0.26	0.26	0.16	0.25	0.1	0.25	0.32	0.35	0.35	0.4	0.16	0.27	0.58	0.54	15
															0.26	0.26	0.28	0.18	0.3	0.35	0.27	0.23	0.2	0.35	0.34	0.25	0.28	0.54	0.36	0.2	0.37	0.43	17
														0.28	0.23	0.31	0.34	0.29	0.27	0.36	0.22	0.34	0.27	0.33	0.37	0.29	0.23	0.5	0.44	0.43	0.66	0.29	21
													0.35	0.23	0.23	0.28	0.29	0.2	0.28	0.3	0.22	0.31	0.25	0.29	0.22	0.26	0.4	0.31	0.21	0.3	0.43	0.58	31
												0.21	0.38	0.23	0.2	0.3	0.34	0.28	0.35	0.38	0.28	0.38	0.12	0.4	0.44	0.45	0.32	0.4	0.52	0.33	0.73	0.46	19
											0.14	0.17	0.16	0.19	0.19	0.16	0.22	0.18	0.19	0.32	0.19	0.26	0.1	0.21	0.14	0.24	0.25	0.18	0.06	0.41	0.23	0.36	8
										0.16	0.36	0.31	0.47	0.41	0.4	0.37	0.39	0.43	0.43	0.44	0.35	0.42	0.28	0.5	0.53	0.4	0.4	0.71	0.58	0.51	0.75	0.61	22
									0.32	0.18	0.31	0.23	0.33	0.25	0.23	0.32	0.32	0.28	0.3	0.33	0.29	0.28	0.74	0.38	0.31	0.3	0.27	0.45	0.33	0.03	0.74	0.53	14
								0.33	0.5	0.23	0.35	0.38	0.43	0.4	0.42	0.39	0.4	0.35	0.44	0.5	0.4	0.52	0.35	0.56	0.47	0.27	0.52	0.54	0.33	0.36	0.9	0.68	25
							0.27	0.23	0.36	0.22	0.27	0.2	0.27	0.31	0.22	0.32	0.34	0.21	0.34	0.33	0.2	0.33	0.38	0.37	0.4	0.28	0.3	0.39	0.28	0.2	0.59	0.35	12
						0.06	0.22	0.2	0.22	0.07	0.11	0.21	0.3	0.22	0.21	0.24	0.18	0.19	0.27	0.19	0.18	0.24	0.08	0.27	0.13	0.16	0.06	0.4	0.43	0.18	0.37	0	9
					0.1	0.24	0.23	0.29	0.42	0.14	0.31	0.32	0.4	0.29	0.24	0.26	0.44	0.31	0.33	0.39	0.19	0.4	0.28	0.19	0.46	0.26	0.24	0.48	0.29	0.5	0.49	0.28	11
				0.12	0.17	0.25	0.33	0.21	0.29	0.1	0.26	0.17	0.18	0.35	0.29	0.27	0.31	0.26	0.33	0.37	0.25	0.35	0.15	0.4	0.39	0.44	0.42	0.4	0.31	0.35	0.56	0.88	3
			0.1	0.24	0.09	0.24	0.3	0.22	0.41	0.17	0.23	0.32	0.32	0.14	0.34	0.3	0.4	0.41	0.22	0.34	0.3	0.4	0.11	0.37	0.29	0.46	0.36	0.27	0.3	0.2	0.55	0.41	10
		0.15	0.01	0.2	0.15	0.2	0.2	0.18	0.34	0.09	0.25	0.23	0.36	0.11	0.17	0.16	0.31	0.33	0.34	0.29	0.04	0.25	0.22	0.38	0.26	0.24	0.1	0.39	0.56	0.21	0.52	0.62	1
	0.12	0.19	0.11	0.29	0.2	0.16	0.19	0.28	0.36	0.08	0.32	0.16	0.26	0.28	0.21	0.27	0.2	0.44	0.25	0.3	0.22	0.3	0.12	0.19	0.34	0.34	0.23	0.58	0.19	0.11	0.48	0.38	6
0.02	0.05	0.07	0.21	0.32	0.2	0.3	0.15	0.27	0.27	0.22	0.21	0.09	0.14	0.21	0.29	0.03	0.47	0.19	0.27	0.39	0.11	0.01	0.22	0.13	0.37	0.4	0.2	0.55	0.03	0.13	0.67	0.05	2

يلاحظ من الجدول (5)، قيم معاملات التدريج لأزواج فقرات لاختبار الاختيـــار مـــن متعدد التي تراوحت بين (0.13- إلى 0.9).

2. حساب معاملات تدريج الفقرات *Hi* واختبار الاطرادية (Monotonicity) ويحدد هذا الاختبار الفقرات التي طابقت نموذج موكن اللابارامتري، إذ يتم اعتبار الفقـــرة التـــي تمتلك عدد من الإنتهاكات الدالة إحصائياً (#zsig) فقرة غير مطابقة لنمـــوذج مـــوكن (Ringdal et al., 1991). ويُبيِّن الجدول(6) عدد الانتهاكـــات الاطراديـــة (#vi) بمجموعها الدالة وغير الدالة، وكذلك مؤشر القيمة الحرجة (crit) لفحـــص افتـــراض تجانس اطرادية السمة.

جدول 6. معاملات تدريج الفقرات Hi، وعدد إنتهاكات الاطرادية(#vi) ودلالاتها(#zsig) ومؤشر القيمة الحرجة (.Crit) لفحص افتراض تجانس اطرادية السمة لاختبار (الاختيار من متعدد).

رقم الفقرة	معامل H	#vi	#zsig	crit
1	0.22	1	0	28
2	0.2	2	0	39
3	0.26	0		
4	0.23	2	0	30
5	0.24	3	0	41
6	0.23	0		
7	0.25	0		
8	0.21	1	0	29
9	*0.018	1	0	25
10	0.27	0		
11	0.29	0		
12	0.28	0		
13	0.21	0		
14	0.28	0		
15	0.2	2	2	83*
16	0.26	0		
17	0.28	0		
18	0.31	0		
19	0.3	1	0	26
20	0.28	1	0	14
21	0.32	0		
22	0.39	0		
23	0.23	2	0	27
24	0.29	0		
25	0.38	0		
26	0.28	0		
27	0.28	1	0	27
28	0.3	0		
29	0.29	1	0	15
30	0.33	1	0	16
31	0.27	0		
32	0.23	1	0	19
33	0.29	2	0	35
34	0.39	0		

يلاحظ من الجدول (6)، أن مدى قيم معاملات التدريج (H_i) لفقرات اختبار اختيار من متعدد قد تراوح بين (0.018-0.39)، وأن الفقرة 9 غير مطابقة بسبب قيمة معامل H_i، والفقرة 15 غير مطابقة حيث إنها تنتهك افتراض تجانس اطرادية السمة فهي تمتلك قيم انتهاك دالة إحصائياً، وكذلك مؤشر القيمة الحرجة (.Crit) لها (83) حيث إنها تعُد منتهكة لافتراض تجانس الاطرادية للسمة عندما تتخطى القيمة 80 في الظروف الطبيعية لكافة الاختبارات التي تتألف من 4 إلى 40 فقرة وبأحجام عينات تتراوح بين 100 إلى 3000 مشارك في الاختبارات. كما يحبذ معرفة أن القيم المنخفضة لمؤشر القيمة الحرجة (.Crit) إذا قلت دون 80 فهذا مؤشر على أن أي فقرة على الأغلب لا تنتهك افتراض تجانس اطرادية السمة.(Molenaar and Sijtsma, 2000)، وقد تم عمل رسم بياني لفقرات اختبار الاختيار من متعدد توضح تجانس اطرادية السمة لكافة فقرات الاختبار(انظرملحق ي).

3. معامل التدريج الاختبار الكلي (H) : تم حساب معامل التدريج الكلي للاختبار والذي بلغ ((0.37))، التي يُصنِّف الاختبار في ضوئها على أنه اختبار ضعيف (Van der Ark, 2007).

ج. مطابقة فقرات اختبار الاختيار من متعدد تبعاً للنموذج ثُنائي المَعلَمة البارامتري:

لإجراء مطابقة الفقرات اختبار الاختيار من متعدد تبعاً لنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري باستخدام برنامج Bilog-MG 3، تم إيجاد معالم الفقرات، والأخطاء المعيارية، للمعالم وإحصائيات جودة الملاءَمة، وهذا يُبيِّنه الجدول (7).

الجدول 7.قيم إحصائيات مطابقة فقرات اختبار الاختيار من متعدد تبعاً للنموذج ثنائي المَعلمة البارامتري.

احتمالية المطابقة	درجة الحرية	كا2 لحُسن المطابقة	الخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة	معلمة الصعوبة	الخطأ المعياري لمعلمة التمييز	معلمة التمييز	رقم الفقرة
2PL							
0.597	8	6.5	0.32	-2.581	0.14	0.927	1
0.333	7	8	0.66	-3.796	0.17	0.827	2
0.183	7	10.1	0.24	-2.235	0.14	1.076	3
0.335	9	10.2	0.11	-0.034	0.09	0.783	4
0.368	8	8.7	0.27	1.877	0.10	0.689	5
0.677	8	5.7	0.53	-3.394	0.16	0.864	6
0.906	9	4.1	0.10	0.040	0.10	0.856	7
0.923	9	3.8	0.24	-1.852	0.10	0.765	8
0.393	9	9.5	0.29	-2.257	0.11	0.795	9
0.770	8	4.9	0.23	-2.197	0.15	1.116	10
0.108	8	13.1	0.15	-1.696	0.15	1.298	11
0.830	8	4.3	0.14	-1.593	0.14	1.269	12
0.733	9	6.1	0.12	-0.803	0.10	0.874	13
0.055	8	15.2	0.12	-1.337	0.14	1.332	14
0.042	9	17.5	0.13	-0.701	0.09	0.797	15
0.591	9	7.4	0.11	-1.065	0.12	1.176	16
0.145	8	12.1	0.10	-1.011	0.13	1.317	17
0.345	8	9	0.08	-0.590	0.13	1.410	18
0.086	7	12.5	0.09	-1.122	0.15	1.507	19
0.125	9	13.9	0.09	-0.414	0.11	1.110	20
0.666	7	5	0.08	-0.936	0.16	1.704	21
0.455	5	4.7	0.05	-0.963	0.26	2.765	22
0.580	9	7.6	0.12	-0.931	0.10	0.946	23
0.851	8	4.1	0.09	-0.938	0.13	1.379	24
0.621	7	5.3	0.07	-1.202	0.22	2.233	25
0.976	9	2.7	0.08	-0.623	0.12	1.254	26
0.766	9	5.7	0.09	-0.739	0.12	1.245	27
0.401	7	7.3	0.08	-0.752	0.13	1.415	28
0.230	8	10.5	0.08	-0.334	0.11	1.174	29
0.256	8	10.1	0.11	0.789	0.11	1.037	30
0.130	8	12.5	0.12	-1.248	0.13	1.216	31
0.020	8	18.2	0.36	2.418	0.10	0.654	32
0.704	7	4.6	0.50	3.121	0.12	0.703	33
0.011	6	16.5	0.15	1.609	0.13	1.166	34

يشير الجدول(7) إلى وجود بعض الفقرات السهلة كما هو الحال في الفقرات (1،2،6) وبعض الفقرات الصعبة مثل (32،34،33)، كما يُبيِّن الجدول قيم تمييز فقرات الاختبار، إذ تمتعت بعض الفقرات بتمييز عالٍ مثل: الفقرات(22،25)، كما يقدم هذا الجدول إحصاءات مطابقة الفقرة إذ تشير القيم الاحتمالية التي تقل عن (0.01) إلى فقرات غير مطابقة للنموذج ثُنائي المَعلمة وهنا لا يوجد أي فقرة غير مطابقة للنموذج، والملحق(ك) يوضح منحنى خصائص الفقرة لفقرات اختبار الاختيار من متعدد.

د.نتائج مطابقة الفقرات لنموذج موكن اللابارامتري ونموذج ثُنائي المَعلمة البـــارامتري

لاختبار اختيار من متعدد: تم حساب نتائج مطابقة فقرات الاختبار من خـــلال رصـــد أرقـــام الفقرات المطابقة و غير المطابقة في كل من النموذجين (نموذج موكن اللابارامتري ونمـــوذج ثُنائي المعلَمة البارامتري) من خلال مقارنة عدد الفقرات التي طابقت كل نموذج، وذلك ما يُبيِّنه الجدول (8).

الجدول 8. الفقرات المطابقة وغير المطابقة لكلٍّ من النموذج موكن اللابارامتري والنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري.

رقم الفقرة	نموذج Mokken	نموذج ثنائي المَعلمة
1	✓	✓
2	✓	✓
3	✓	✓
4	✓	✓
5	✓	✓
6	✓	✓
7	✓	✓
8	✓	✓
9	×	✓
10	✓	✓
11	✓	✓
12	✓	✓
13	✓	✓
14	✓	✓
15	×	✓
16	✓	✓
17	✓	✓
18	✓	✓
19	✓	✓
20	✓	✓
21	✓	✓
22	✓	✓
23	✓	✓
24	✓	✓
25	✓	✓
26	✓	✓
27	✓	✓
28	✓	✓
29	✓	✓
30	✓	✓
31	✓	✓
32	✓	✓
33	✓	✓
34	✓	✓

يلاحظ من الجدول رقم (8) أن النموذج موكن اللابارامتري طابق 32 فقرة من فقرات الاختبار الكلي المكون من (34) فقرة، ويلاحظ وجود فقرتين (9،15) غير مطابقة لنموذج موكن، بينما طابقت جميع فقرات الاختبار نموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري وعددها (34) فقرة. وقد تم حساب نسبة الاتفاق بين النموذجين (موكن، ثُنائي المَعلمة)؛ حيث بلغت قيمتها 94% باستخدام معادلة هولستي على النحو الآتي:

نسبة الاتفاق بين النموذجين =

غير مطابقة في النموذجين + مطابقة في النموذجين

غير مطابقة في النموذجين + مطابقة فيIRT وغير مطابقة فيMokken + غير مطابقة فيIRT ومطابقة فيMokken + مطابقة في النموذجين

$$\frac{0+32}{0+2+0+32} = 94\%$$

أي أن (94%) من فقرات الاختبار والبالغ عددها (34 فقرة) اتفق النموذجان في الحكم عليها من حيث تصنيفها إلى فقرات مطابقة أو فقرات غير مطابقة، أما النسبة المتبقية (6%)؛ فقد اختلفا في الحكم عليها. كما كشفت النتائج أنه لا يوجد فقرات غير مطابقة في النموذجين، بينما عدد الفقرات غير المطابقة لنموذج موكن ومطابقة لنموذج ثُنائي المَعلمة (2) فقرة أي ما نسبته (6%) من مجمل فقرات الاختبار ككل، في حين كان عدد الفقرات المطابقة في النموذجين (32) فقرة أي ما نسبته (94%) من مجمل فقرات الاختبار ككل. وللكشف عن أثر كلٍّ من نموذج موكن اللابارامتري والنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري في مطابقة الفقرات لاختبار الاختيار من متعدد، فقد تم عمل اختبار χ^2 ، وذلك كما في الجدول (9).

الجدول 9. نتائج اختبار χ^2 في كلٍّ من نموذج موكن اللابارامتري والنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري. اختبار من متعدد

النموذج	الإحصائي	حالة المطابقة: مطابقة	حالة المطابقة: غير مطابقة	الكلي
ثُنائي المَعلمة	التكرار الملاحظ	34	0	34
	التكرار المتوقع	33	1	34
موكن	التكرار الملاحظ	32	2	34
	التكرار المتوقع	33	1	34
الكلي	**التكرار الملاحظ**	**66**	**2**	**68**
	التكرار المتوقع	**66**	**2**	**68**
	قيمة كا^2	**درجة الحرية**	**الدلالة الإحصائية**	
	2.061	1	0.151	

يتضح من الجدول (9) عدم وجود دلالة إحصائية في نسبة الفقرات المطابقة لنموذج موكن اللابارامتري والنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري في اختبار الاختيار من متعدد، بمعنى أن هناك توافق بين النموذجين: موكن اللابارامتري، ونموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري من حيث عدد الفقرات المطابقة.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني الذي نصَّ على: " هل هنــاك فــرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.05$) بين نسبة الفقرات المطابقة لنموذج موكن اللابارامتري ونسبة الفقرات المطابقة للنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري في اختبار تحصيلي في الرياضيات فقراتـــه من شكل الصح والخطأ ؟" ؛ **وللإجابة عن هذا السؤال فقد تم القيام بالخطوات المنهجية الآتية:**

أ. التَحَقُق من مطابقة الأفراد وفقاً لنموذج موكن اللابارامتري ولنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري:

تم تطبيق الاختبار الصح والخطأ بِصورَتِهِ النهائية (34) فقرة على أفراد عينة الدراسة والمؤلفة من (612) طالباً وطالبة منهم (296) طالباً و(316) طالبة. وقد تم التَحَقُق من مطابقة أفراد الدراسة لنموذج موكن اللابارامتري باستخدام برنامج MSP5، ولنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري باستخدام برنامج Bilog-MG 3، حيث لم يتم حذف أي طالب وفقاً لنموذج موكن اللابارامتري، في حين تم حذف طالبين تبعا لنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري ذوي الأرقام (174،360) وذلك لكون احتمالية المطابقة لكل منهما قد كانت أقل من مستوى الدلالة المتبنى ($\alpha = 0.01$) ليصبح عدد العينة النهائي (610).

ب. مطابقة الفقرات في اختبار الصح والخطأ تبعاً لنموذج موكن اللابارامتري وتشمل :

1. حساب معاملات التدريج لأزواج فقرات (*Hij*) اختبارالصح والخطأ (item-pair scalability coefficients *Hij*) وفقاً لأسلوب Loevinger والجدول (10) يُبيِّن مصفوفة قيم معاملات التدريج لأزواج فقرات اختبار الصح والخطأ *Hij* والبالغ عددها 561 زوجاً.

الجدول 10. مصفوفة قيم معاملات التدريج (H_{ij}) لأزواج فقرات اختبار الصح والخطأ

6	25	8	21	9	1	31	12	22	2	27	24	26	10	29	4	14	20	16	11	23	17	30	19	28	15	13	7	18	32	34	33	5
																																0.05
																															-0.01	0.08
																														-0.05	-0.03	0.05
																													-0.01	0.04	-0.04	0.09
																												0.03	0.04	-0.02	0.09	0.12
																											0.03	-0.05	-0.07	0.03	0.10	-0.01
																										0.13	0.04	0.04	0.00	-0.02	0.14	0.30
																									0.11	0.13	0.08	0.09	0.00	0.09	0.05	0.17
																								0.18	0.09	0.10	0.11	0.12	0.03	0.20	-0.11	0.35
																							0.11	0.09	0.15	0.04	0.07	0.12	0.11	0.01	0.05	0.28
																						0.04	0.03	0.11	0.04	0.03	0.08	0.11	0.02	0.05	0.07	-0.01
																					0.03	0.15	0.16	0.13	0.14	0.05	0.08	0.07	0.09	0.05	0.09	0.03
																				0.09	0.07	0.05	0.03	0.12	0.14	0.06	0.14	0.08	-0.09	0.07	0.03	0.33
																			0.10	0.09	0.15	0.28	0.25	0.16	0.22	0.16	0.22	0.16	0.01	0.02	0.13	0.40
																		0.19	0.12	0.13	0.11	0.13	0.24	0.15	0.18	0.17	0.10	0.13	0.08	0.01	0.05	0.12
																	0.08	0.16	0.05	0.15	0.05	0.20	0.21	0.16	0.14	0.07	0.07	0.07	0.10	0.12	0.03	0.13
																0.10	0.15	0.13	0.07	0.09	0.02	0.13	0.17	0.09	0.18	-0.02	-0.01	0.14	0.09	-0.02	0.13	0.35
															•	0.13	0.19	0.23	0.15	0.04	0.12	0.17	0.20	0.22	0.12	0.20	0.13	0.21	0.06	0.10	0.11	0.23
														0.16	0.07	0.24	0.19	0.13	0.12	0.23	0.01	0.13	0.15	0.11	0.10	0.15	0.10	0.12	-0.04	0.12	0.13	0.17
													0.18	0.20	0.11	0.15	0.22	0.31	0.13	0.14	0.15	0.22	0.21	0.24	0.19	0.14	0.17	0.19	0.11	-0.06	0.16	0.44
												0.16	0.01	0.21	0.13	0.07	0.16	0.23	0.10	0.11	0.11	0.18	0.15	0.19	0.15	0.07	0.22	0.24	0.01	0.12	0.35	0.40
											0.22	0.39	0.24	0.30	0.09	0.21	0.28	0.41	0.11	0.21	0.15	0.31	0.28	0.26	0.23	0.29	0.31	0.30	0.13	0.07	0.22	0.56
										0.07	0.12	0.15	0.09	0.11	0.13	0.18	0.11	0.11	0.03	-0.01	-0.03	0.08	0.10	0.11	0.15	0.10	0.02	0.06	0.02	-0.25	0.13	0.22
									0.06	0.25	0.09	0.23	0.26	0.19	-0.05	0.06	0.23	0.26	0.15	0.12	0.19	0.17	0.28	0.15	0.13	0.11	0.18	0.08	0.08	0.19	-0.01	0.24
								0.08	0.09	0.17	0.20	0.19	0.17	0.08	0.13	0.15	0.29	0.27	0.18	0.22	0.11	0.28	0.29	0.16	0.08	0.13	0.24	0.01	0.18	0.04	0.16	0.34
							0.19	0.20	0.13	0.37	0.25	0.42	0.24	0.26	0.10	0.28	0.25	0.45	0.22	0.25	0.27	0.39	0.37	0.19	0.24	0.07	0.18	0.29	0.10	0.20	0.14	0.27
						0.03	0.12	0.04	-0.02	0.09	0.05	0.10	0.13	0.01	0.23	0.23	0.00	0.08	-0.04	-0.01	0.07	0.03	-0.00	0.06	0.05	0.28	0.12	0.03	0.10	-0.05	-0.08	-0.32
					-0.01	0.08	0.11	0.12	0.06	0.29	0.17	0.06	0.34	0.33	0.01	0.17	0.12	0.12	0.27	0.03	0.23	0.22	0.25	0.17	0.13	-0.05	0.14	0.29	-0.32	0.47	-0.03	0.36
				0.08	0.11	0.35	0.30	0.38	0.03	0.44	0.19	0.35	0.19	0.34	0.21	0.13	0.20	0.43	0.24	0.14	0.20	0.33	0.49	0.32	0.13	0.34	0.29	0.32	-0.06	0.35	0.16	0.39
			0.13	0.09	0.12	0.11	0.12	0.20	0.04	0.44	0.05	0.25	0.38	0.34	0.34	0.37	0.14	0.19	0.20	0.10	0.05	0.33	0.26	0.36	0.28	0.30	0.21	0.08	0.14	0.15	0.21	0.67
		0.17	0.21	0.09	0.09	0.44	0.21	0.23	0.02	0.43	0.30	0.44	0.20	0.39	0.20	0.23	0.39	0.47	0.32	0.15	0.18	0.22	0.26	0.31	0.26	0.10	0.42	0.27	-0.11	0.51	0.11	0.33
	0.30	0.13	0.37	0.20	0.04	0.31	0.30	0.16	0.09	0.65	0.29	0.54	0.36	0.72	0.25	0.34	0.14	0.62	0.36	0.27	0.21	0.50	0.60	0.42	0.31	0.56	0.45	0.21	-0.07	0.20	0.57	0.22
0.12	0.03	0.02	0.23	0.09	0.09	0.21	0.06	0.19	0.20	0.34	0.28	0.36	0.30	0.35	0.34	-0.01	0.19	0.39	0.21	0.10	0.15	0.19	0.35	0.20	0.19	0.23	0.10	0.45	-0.07	0.14	0.35	0.17

يلاحظ من الجدول (10)، مدى قيم معاملات التدريج لأزواج فقرات اختبار الصح والخطأ قد تراوحت بين (0.32− إلى 0.72).

2. حساب معاملات تدريج الفقرات Hi واختبار الاطرادية (Monotonicity) ويحدد هذا الاختبار الفقرات التي طابقت نموذج موكن اللابارامتري. ويُبيِّن الجدول (11) معاملات تدريج الفقرات Hi، وعدد الانتهاكات الاطرادية (#vi) بمجموعها الدالة وغير الدالة، وكذلك مؤشر القيمة الحرجة (crit) لفحص افتراض تجانس اطرادية السمة.

الجدول 11. معاملات تدريج الفقرات Hi، وعدد إنتهاكات الاطرادية(#vi) ودلالاتها(#zsig) ومؤشر القيمة الحرجة (Crit.) لفحص افتراض تجانس اطرادية السمة لاختبار الصح والخطأ.

crit	#zsig	#vi	معامل H	رقم الفقرة
33	0	2	0.05	1
36	0	1	0.06	2
29	0	2	0.2	3
35	0	2	0.11	4
31	0	2	0.19	5
		0	0.33	6
55	0	3	0.1	7
		0	0.2	8
20	0	1	0.15	9
28	0	1	0.14	10
		0	0.1	11
52	0	2	0.17	12
46	0	2	0.09	13
27	0	1	0.13	14
27	0	1	0.12	15
22	0	1	0.2	16
52	0	4	0.08	17
42	0	3	0.1	18
		0	0.16	19
		0	0.16	20
29	0	1	0.26	21
31	0	2	0.17	22
		0	0.11	23
40	0	3	0.15	24
		0	0.24	25
20	0	1	0.2	26
		0	0.26	27
		0	0.14	28
		0	0.17	29
38	0	2	0.15	30
		0	0.24	31
57	0	3	0.02	32
89*	1	5	0.07	33
70	0	5	0.05	34

يلاحظ من الجدول (11)، قيم معاملات التدريج لفقرات اختبار الصح والخطأ H_i التي تراوحت بين (0.05~0.33)، وأن الفقرة (32) غير مطابقة بسبب قيمة معامل H_i، والفقرة (33) غير مطابقة حيث إنها تنتهك افتراض تجانس اطرادية السمة؛ فهي تمتلك قيم انتهاك دالة

إحصائياً، ومؤشر القيمة الحرجة (.Crit) لها (89) حيث إنها تُعد منتهكة لافتـــراض تجـــانس الاطرادية للسمة عندما تتخطى القيمة 80، وقد تم عمل رسم بياني لفقرات اختبار الرياضـــيات الصح والخطأ توضح تجانس اطرادية السمة لكافة فقرات الاختبار (انظر ملحق ل).

3. معامل التدريج الاختبار الكلي (H) : تم حساب معامل التدريج الكلي للاختبار، والذي بلغ (0.29)، التي يُصنِّف الاختبار في ضوئها على أنه اختبار ضـــعيف (Van der Ark, 2007).

ج. مطابقة فقرات اختبار الصح والخطأ تبعاً لنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري:

لاجراء مطابقة الفقرات اختبار الصح والخطأ تبعاً لنمـــوذج ثُنـــائي المَعلمـــة البـــارامتري باستخدام برنامج Bilog-MG 3، تم إيجاد معـــالم الفقـــرات، والأخطـــاء المعياريـــة للمعـــالم، وإحصائيات جودة الملائمة، وهذا يُبيِّنه الجدول (12).

الجدول 12. قيم إحصائيات مطابقة فقرات اختبار الصح والخطأ تبعاً للنموذج ثُنائي المَعلمة.

	2PL						
رقم الفقرة	معلمة التمييز	الخطأ المعياري لمعلمة التمييز	معلمة الصعوبة	الخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة	كا2 لحسن المطابقة	درجة الحرية	احتمالية المطابقة
1	0.466	0.11	-5.486	1.29	3.9	7	0.794
2	0.479	0.10	-3.607	0.75	2.8	8	0.944
3	1.032	0.19	-3.536	0.51	0.7	5	0.984
4	0.671	0.10	-2.175	0.31	7.90	8	0.447
5	0.628	0.10	-1.960	0.31	20.2	8	0.010
6	1.993	0.28	-2.407	0.19	2.2	4	0.691
7	0.550	0.09	-1.380	0.25	3	8	0.933
8	1.116	0.17	-2.915	0.35	4.2	6	0.646
9	0.798	0.14	-3.538	0.55	3.9	7	0.792
10	0.875	0.11	-1.865	0.22	16	8	0.042
11	0.587	0.09	-2.082	0.33	2.2	8	0.973
12	0.943	0.14	-2.673	0.33	2.6	7	0.921
13	0.512	0.08	-1.547	0.29	7.5	8	0.487
14	0.797	0.11	-1.877	0.24	11.4	8	0.179
15	0.653	0.09	-1.353	0.21	10	8	0.263
16	1.482	0.15	-1.193	0.10	9.10	7	0.243
17	0.516	0.09	-2.278	0.40	7.2	8	0.519
18	0.570	0.09	-1.242	0.23	20.1	8	0.010
19	1.004	0.11	-1.252	0.14	11.2	8	0.190
20	0.974	0.12	-1.576	0.18	8.7	8	0.368
21	1.598	0.21	-2.303	0.20	3	6	0.815
22	0.988	0.14	-2.411	0.28	4.2	7	0.751
23	0.649	0.10	-1.910	0.28	13.9	8	0.083
24	0.895	0.12	-2.056	0.24	6.4	8	0.608
25	1.357	0.20	-2.787	0.29	1.4	5	0.919
26	1.410	0.15	-1.369	0.12	8.4	7	0.295
27	2.059	0.21	-1.340	0.09	4.7	5	0.452
28	0.757	0.10	-1.243	0.18	8	8	0.434
29	1.139	0.13	-1.498	0.15	3	7	0.882
30	0.878	0.11	-1.406	0.17	8.2	8	0.410
31	1.543	0.19	-2.129	0.18	4.9	6	0.562
32	0.264	0.06	-0.340	0.32	6.1	9	0.732
33	0.324	0.07	0.815	0.30	7	8	0.539
34	0.291	0.07	0.462	0.30	8.3	8	0.403

يشير الجدول (12) إلى وجود بعض الفقرات السهلة كما هو الحال في الفقرات (3,2,1) وبعض الفقرات الصعبة مثل الفقرة (5)، كما يُبيِّن الجدول قيم تمييز فقرات الاختبار، إذ تمتعت بعض الفقرات بتمييز عال مثل الفقرات (27،6)، كما يقدم هذا الجدول إحصاءات مطابقة الفقرة إذ تشير القيم الاحتمالية التي تقل عن (0.01) إلى فقرات غير مطابقة للنموذج ثُنائي المَعلمة ، والفقرات ذات الأرقام (18,5) غير مطابقة للنموذج ثُنائي المَعلمة، والملحق (م) يوضح منحنى خصائص الفقرة لفقرات اختبار الصح والخطأ.

د.نتائج مطابقة الفقرات لنموذج موكن اللابارامتري ونموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري لاختبار الصح والخطأ

تم حساب نتائج مطابقة فقرات الاختبار من خلال رصد أرقام الفقرات المطابقة و غير المطابقة في كل من النموذجين (نموذج موكن اللابارامتري ونموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري) من خلال مقارنة عدد الفقرات التي طابقت كل نموذج، وذلك ما يُبيِّنه الجدول (13).

الجدول 13. أرقام الفقرات المطابقة وغير المطابقة لاختبار الصح والخطأ لكلٍ من نموذج موكن اللابارامتري والنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري.

رقم الفقرة	نموذج Mokken	نموذج ثنائي المَعلمة	رقم الفقرة	نموذج Mokken	نموذج ثنائي المَعلمة
1	✓	✓	18	✓	×
2	✓	✓	19	✓	✓
3	✓	✓	20	✓	✓
4	✓	✓	21	✓	✓
5	✓	×	22	✓	✓
6	✓	✓	23	✓	✓
7	✓	✓	24	✓	✓
8	✓	✓	25	✓	✓
9	✓	✓	26	✓	✓
10	✓	✓	27	✓	✓
11	✓	✓	28	✓	✓
12	✓	✓	29	✓	✓
13	✓	✓	30	✓	✓
14	✓	✓	31	✓	✓
15	✓	✓	32	×	✓
16	✓	✓	33	×	✓

يلاحظ من الجدول (13) أن النموذج موكن اللابارامتري طابق 32 فقرة من فقرات الاختبار الكلي المكون من (34) فقرة، بينما الفقرتين (32،33) غير مطابقة لنموذج موكن، وكذلك طابق نموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري 32 فقرة من فقرات الاختبار الكلي المكون من (34) فقرة ، بينماالفقرتين (5،18) غير مطابقة.

وقد تم حساب نسبة الاتفاق بين النموذجين (موكن، ثُنائي المَعلمة)؛ حيث بلغت قيمتها(88%)، أي أن (88%) من فقرات الاختبار والبالغ عددها (34 فقرة) اتفق النموذجان في الحكم عليها من حيث تصنيفها إلى فقرات مطابقة أو فقرات غير مطابقة، أما النسبة المتبقية (12%)؛ فقد اختلفا في الحكم عليها. كما كشفت النتائج أنه لا يوجد فقرات غير المطابقة في النموذجين، بينما عدد الفقرات غير المطابقة لنموذج موكن ومطابقة لنموذج ثُنائي المَعلمة (2) فقرة، أي ما نسبته (6 %) من مجموع فقرات الاختبار ككل، وعدد الفقرات غير المطابقة لنموذج ثُنائي المَعلمة ومطابقة لنموذج موكن (2) فقرة أي ما نسبته (6%) من مجموع فقرات الاختبار ككل، في حين كان عدد الفقرات المطابقة في النموذجين (30) فقرة أي ما نسبته (88 %) من مجموع فقرات الاختبار ككل.

وللكشف عن أثر كلٍّ من نموذج موكن اللابارامتري والنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري في مطابقة الفقرات لاختبار الصح والخطأ، فقد تم عمل اختبار χ^2 ، وذلك كما في الجدول (14).

الجدول 14. نتائج اختبار χ^2 في كلٍّ من نموذج موكن اللابارامتري والنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري لاختبار الصح والخطأ.

النموذج	الإحصائي	حالة المطابقة: مطابقة	حالة المطابقة: غير مطابقة	الكلي
ثُنائي المَعلمة	التكرار الملاحظ	32	2	34
	التكرار المتوقع	32	2	34
موكن	التكرار الملاحظ	32	2	34
	التكرار المتوقع	32	2	34
الكلي	**التكرار الملاحظ**	**64**	**4**	**68**
	التكرار المتوقع	**64**	**4**	**68**
قيمة كا^2 للاستقلالية		درجة الحرية	الدلالة الإحصائية	
0.000		1	1.000	

يتضح من الجدول (14). عدم وجود دلالة إحصائية في نسبة الفقرات المطابقة لنموذج موكن اللابارامتري ونموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري في اختبار الصح والخطأ، بمعنى أن هناك توافقاً بين النموذجين موكن اللابارامتري ونموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري في عـدد الفقـرات المطابقة.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث الذي نصَّ على: " هل هنـاك فـرق ذو دلالة إحصائية عند (α= 0.05) بين نسبة الفقرات لنموذج موكن اللابارامتري ونسبة الفقـرات المطابقة للنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري في اختبار تحصيلي في الرياضيات فقراته من شكل التكميل ؟" **وللإجابة عن هذا السؤال فقد تم القيام بالخطوات المنهجية الآتية:**

أ. التَحقُق من مطابقة الأفراد وفقاً لنموذج موكن اللابارامتري وللنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري

تم تطبيق اختبار التكميل بِصورتِهِ النهائية (34) فقرة على أفراد عينة الدراسة والمؤلفة من (615) طالباً وطالبة، منهم (293) طالباً و(322) طالبة. وقد تم التَحقُق من مطابقة أفراد الدراسة لنموذج موكن اللابارامتري باستخدام برنامج MSP5، وللنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري باستخدام برنامج Bilog-MG 3، حيث تم حذف خمسة الطلبة ذوي الأرقام (604,508,321,287,3) وفقاً لنموذج موكن اللابارامتري لإجابتهم على جميع الفقرات بشكل صحيح، في حين تم حذف خمسة الطلبة ذوي الأرقام (604,508,321,287,3) وذلك بسبب عدم مطابقته لنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري لكون احتمالية المطابقة له قد كانت أقل من مستوى الدلالة المتبنى (α=0.01) ليصبح العدد النهائي للعينة (610) في كلا النموذجين.

ب. مطابقة الفقرات في اختبار التكميل تبعاً لنموذج موكن اللابارامتري وتشمل :

1. حساب معاملات التدريج لأزواج فقرات (*Hij*) اختبار التكميل (item-pair scalability coefficients Hij) وفقاً لأسلوب Loevinger والجـدول(15) يُبـيِّن مصـَّفوفة قـيم معاملات التدريج لأزواج فقرات اختبار التكميل *Hij* والبالغ عددها 561 زوجاً.

جدول 15. مصفّوفة قيم معاملات التدريج (H_{ij}) لأزواج فقرات اختبار التكميل.

رقم الفقرة	32	15	34	18	5	33	20	23	13	21	30	27	16	14	12	26	17	11	7	4	28	29	2	31	19	1	10	22	3	24	8	9	25
32																																	
16	0.21																																
34	0.33	0.15																															
18	0.30	0.11	0.22																														
5	0.20	0.09	0.18	0.09																													
33	0.21	0.13	0.27	0.19	0.15																												
20	0.16	0.13	0.10	0.10	0.13	0.13																											
23	0.31	0.21	0.17	0.14	0.10	0.22	0.15																										
13	0.23	0.10	0.25	0.18	0.11	0.16	0.15	0.19																									
21	0.25	0.20	0.11	0.10	0.06	0.04	0.01	0.06	0.08																								
30	0.16	0.06	0.28	0.22	0.09	0.17	0.10	0.06	0.13	0.10																							
27	0.30	0.22	0.38	0.19	0.24	0.23	0.22	0.23	0.19	0.02	0.19																						
15	0.64	0.23	0.34	0.17	0.31	0.26	0.21	0.21	0.17	0.05	0.14	0.26																					
14	0.26	0.34	0.35	0.30	0.31	0.44	0.17	0.28	0.13	0.04	0.14	0.24	0.22																				
12	0.22	0.19	0.27	0.25	0.22	0.32	0.21	0.12	0.18	0.08	0.21	0.25	0.21	0.18																			
26	0.50	0.16	0.35	0.37	0.29	0.34	0.27	0.22	0.28	0.10	0.22	0.22	0.33	0.25	0.17																		
17	0.42	0.22	0.27	0.25	0.14	0.23	0.15	0.19	0.16	0.10	0.09	0.15	0.29	0.19	0.14	0.23																	
11	0.24	0.16	0.16	0.25	0.16	0.17	0.09	0.15	0.06	0.03	0.07	0.10	0.18	0.15	0.11	[illegible]	0.17																
7	0.17	0.21	0.29	0.34	0.13	0.26	0.18	0.29	0.15	-0.02	0.15	0.15	0.15	0.23	0.17	0.16	0.16	0.10															
4	0.43	0.11	0.21	0.28	0.13	0.30	0.22	0.24	0.15	0.08	0.08	0.19	-0.21	0.14	0.15	0.21	0.20	0.13	0.14														
28	0.45	0.21	0.51	0.28	0.28	0.36	0.28	0.30	0.23	0.07	0.19	0.44	0.38	0.35	0.33	0.26	0.23	0.20	0.26	0.14													
29	0.49	0.20	0.45	0.31	0.16	0.24	0.28	0.18	0.15	0.06	0.21	0.16	0.23	0.24	0.10	0.25	0.17	0.15	0.16	0.16	0.32												
2	0.30	0.29	0.34	0.16	0.27	0.46	0.21	0.31	0.11	0.13	0.20	0.29	0.29	0.31	0.26	0.22	0.23	0.23	0.15	0.18	0.33	0.18											
31	0.46	0.11	0.51	0.30	0.10	0.29	0.18	0.22	0.17	0.16	0.14	0.33	0.28	0.29	0.15	0.24	0.18	0.11	0.15	0.13	0.27	0.18	0.19										
19	0.46	0.38	0.53	0.32	0.38	0.41	0.30	0.26	0.21	0.07	0.27	0.41	0.38	0.23	0.22	0.29	0.33	0.20	0.19	0.22	0.39	0.20	0.25	0.14									
1	0.24	0.10	0.17	0.12	0.13	0.26	0.16	0.20	0.21	0.22	0.08	0.10	0.20	0.22	0.10	0.26	0.11	0.02	0.06	0.13	0.21	0.09	0.20	0.15	0.08								
10	0.37	0.26	0.49	0.31	0.06	0.29	0.15	0.19	0.16	0.07	0.29	0.26	0.21	0.19	0.14	0.21	0.12	0.10	0.19	0.09	0.28	0.14	0.12	0.21	0.21	0.08							
22	0.52	0.40	0.19	0.38	0.19	0.27	0.29	0.22	0.29	0.16	0.17	0.15	0.26	0.16	0.23	0.27	0.13	0.24	0.15	0.14	0.25	0.05	0.15	0.07	0.23	0.07	0.15						
3	0.48	0.04	0.24	0.31	0.20	0.30	0.16	0.30	0.28	0.00	0.13	0.20	0.28	0.28	0.25	0.15	0.12	0.16	0.14	0.14	0.31	0.18	0.17	0.23	0.12	0.11	0.10	0.11					
24	0.35	0.37	0.48	0.26	0.33	0.24	0.35	0.25	0.21	0.11	0.18	0.37	0.31	0.20	0.29	0.43	0.34	0.17	0.13	0.21	0.34	0.20	0.25	0.28	0.15	0.07	0.10	0.12	0.07				
8	0.33	0.21	0.40	0.45	0.17	0.29	0.07	0.28	0.21	0.03	0.22	0.31	0.33	0.23	0.26	0.24	0.20	0.03	0.24	0.28	0.30	0.13	0.20	0.18	0.24	0.04	0.19	0.08	0.13	0.10			
9	0.44	-0.04	0.33	0.21	0.37	0.35	0.18	0.06	0.20	-0.02	0.21	0.33	0.38	0.17	0.10	0.16	0.11	0.19	0.20	0.22	0.18	0.06	0.16	0.14	0.09	0.05	0.09	0.09	0.05	0.05	0.08		
25	0.61	0.47	0.69	0.24	0.27	0.59	0.27	0.51	0.27	0.05	0.27	0.63	0.39	0.48	0.33	0.51	0.43	0.26	0.19	0.14	0.49	0.31	0.32	0.25	0.32	0.17	0.22	0.14	0.19	0.20	0.18	0.09	
6	1.00	0.49	0.42	0.58	0.18	0.50	0.28	0.72	0.16	0.19	0.11	0.24	0.12	0.14	0.14	0.45	0.24	0.32	0.33	0.34	0.35	0.38	0.21	0.27	0.41	0.18	0.13	0.05	0.12	0.23	0.04	-0.06	0.37

يتضح من الجدول (15) أن قيم معاملات التدريج لأزواج فقرات اختبار التكميل قد تراوحت بين (0.1 – إلى 1).

2. حساب معاملات تدريج الفقرات *Hi* واختبار الاطرادية (Monotonicity) ويحدد هذا الاختبار الفقرات التي طابقت نموذج موكن اللابارامتري. ويُبيِّن الجدول(16) معاملات تدريج الفقرات *Hi*، وعدد الانتهاكات الاطرادية (#vi) بمجموعها الدالة وغير الدالة، وكذلك مؤشر القيمة الحرجة (crit) لفحص افتراض تجانس اطرادية السمة.

جدول 16. معاملات تدريج الفقرات Hi، وعدد إنتهاكات الاطرادية(#vi) ودلالاتها(#zsig) ومؤشر القيمة الحرجة (Crit.) لفحص افتراض تجانس اطرادية السمة لاختبار التكميل.

crit	#zsig	#vi	معامل H	رقم الفقرة
41	0	2	0.13	1
		0	0.23	2
		0	0.17	3
24	0	1	0.17	4
37	0	1	0.17	5
		0	0.26	6
		0	0.17	7
28	0	1	0.19	8
		0	0.15	9
		0	0.18	10
46	0	3	0.14	11
32	0	1	0.19	12
		0	0.17	13
		0	0.23	14
		0	0.18	15
		0	0.25	16
16	0	1	0.19	17
		0	0.22	18
		0	0.25	19
34	0	2	0.17	20
92	1	4	0.08	21
29	0	1	0.18	22
17	0	1	0.2	23
		0	0.22	24
19	0	1	0.3	25
		0	0.25	26
		0	0.23	27
		0	0.29	28
		0	0.19	29
		0	0.15	30
27	0	2	0.2	31
		0	0.31	32
		0	0.24	33
		0	0.28	34

يلاحظ من الجدول (16)، أن مدى قيم معاملات التدريج لفقرات اختبار التكميل H_i قد تراوح بين (0.08-0.31)، والفقرة (21) غير مطابقة حيث إنها تنتهك افتراض تجانس اطرادية السمة، فهي تمتلك قيم انتهاك دالة إحصائياً، ومؤشر القيمة الحرجة (.Crit) لها (92) حيث إنها تُعد منتهكة لافتراض تجانس الاطرادية للسمة عندما تتخطى القيمة 80، وقد تم عمل رسم بياني لفقرات اختبار التكميل توضح تجانس اطرادية السمة لكافة فقرات الاختبار (انظر ملحق ن).

3. معامل التدريج الاختبار الكلي (H) : تم حساب معامل التدريج الكلي للاختبار والذي بلغ (0.35)، والتي يُصنَّف الاختبار في ضوئها على أنه اختبار ضعيف (Van der Ark, 2007).

ج. مطابقة فقرات اختبار(الاختبار التكميل) تبعاً لنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري

لإجراء مطابقة الفقرات اختبار التكميل تبعاً لنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري تم إيجاد معالم الفقرات، والأخطاء المعيارية للمعالم، وإحصائيات جودة الملائمة، وهذا يُبيِّنه الجدول (17).

الجدول 17.قيم إحصائيات مطابقة فقرات اختبار التكميل تبعاً للنموذج ثُنائي المَعلمة.

رقم الفقرة	معلمة التمييز	الخطأ المعياري لمعلمة التمييز	معلمة الصعوبة	الخطأ المعياري لمعلمة الصعوبة	كا^2 لحُسن المطابقة	درجة الحرية	احتمالية المطابقة
1	0.668	0.1	-2.395	0.35	6.2	9	0.717
2	1.168	0.13	-1.404	0.14	4.7	9	0.857
3	0.824	0.12	-2.504	0.33	8.4	9	0.493
4	0.819	0.1	-1.335	0.18	2.8	9	0.972
5	0.706	0.09	0.226	0.12	3.8	9	0.922
6	1.041	0.21	-3.659	0.6	2.3	5	0.805
7	0.852	0.1	-1.199	0.16	7.3	9	0.603
8	0.904	0.14	-2.685	0.35	4.9	8	0.763
9	0.685	0.13	-3.429	0.57	2.2	8	0.974
10	0.866	0.12	-2.002	0.24	4.4	8	0.818
11	0.7	0.1	-1.327	0.2	4.4	9	0.881
12	0.936	0.1	-0.85	0.12	9.8	9	0.366
13	0.715	0.09	-0.402	0.13	3	9	0.965
14	1.2	0.12	-0.709	0.09	12.8	8	0.12
15	0.623	0.09	0.919	0.18	17.8	9	0.037
16	1.31	0.12	-0.612	0.08	8.5	9	0.487
17	0.974	0.11	-0.991	0.13	13.9	9	0.127
18	0.905	0.1	0.266	0.1	12.6	9	0.184
19	1.319	0.14	-1.461	0.13	15	8	0.059
20	0.683	0.09	-0.087	0.13	5.4	9	0.798
21	0.39	0.07	-0.918	0.27	4.2	9	0.898
22	0.852	0.12	-2.337	0.29	5.6	8	0.689
23	0.843	0.1	-0.072	0.1	7.8	9	0.551
24	1.048	0.14	-2.142	0.23	2.5	8	0.963
25	1.479	0.18	-2.085	0.18	3.2	6	0.788
26	1.367	0.13	-0.778	0.09	5.3	8	0.724
27	1.209	0.12	0.541	0.09	22.9	9	0.007
28	1.75	0.16	-0.851	0.07	9	8	0.341
29	1	0.12	-1.471	0.16	4.5	9	0.879
30	0.672	0.09	-0.599	0.15	9.3	9	0.409
31	1.01	0.12	-1.549	0.17	5.9	8	0.654
32	0.997	0.12	1.448	0.16	5.4	7	0.606
33	1.094	0.11	0.122	0.08	5.2	8	0.741
34	1.24	0.12	0.386	0.08	17.2	8	0.028

يشير الجدول (17) إلى وجود بعض الفقرات السهلة كما هو الحال في الفقرات (1،3،9) وبعض الفقرات متوسطة الصعوبة مثل (15،32)، كما يُبيِّن الجدول قيم تمييز فقرات الاختبار، إذ تمتعت معظم الفقرات بمعاملات تمييز متوسطة، كما يقدم هذا الجدول إحصاءات مطابقة الفقرة إذ تشير القيم الاحتمالية التي تقل عن (0.01) إلى فقرات غير مطابقة للنموذج

ثُنائي المَعلمة، والفقرة ذات الرقم (27) غير مطابقة للنموذج ثُنائي المَعلمة، والملحـــق (س) يوضح منحنى خصائص الفقرة لفقرات اختبار التكميل.

د.نتائج مطابقة الفقرات لنموذج مـوكن اللابـارامتري والنمـوذج ثُنـائي المَعلمـة البارامتري لاختبار التكميل: تم حساب نتائج مطابقة فقرات الاختبار من خلال رصد أرقـام الفقرات المطابقة وغير المطابقة في كل من النموذجين (نموذج موكن اللابارامتري ونمـوذج ثُنائي المَعلمة البارامتري) من خلال مقارنة عدد الفقرات التي طابقت كل نموذج، وذلك مـا يُبيّنه الجدول (18).

الجدول 18. أرقام الفقرات المطابقة وغير المطابقة لاختبار التكميل لكلٍّ من نموذج موكن اللابارامتري والنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري.

رقم الفقرة	Mokken	IRT	رقم الفقرة	Mokken	IRT
1	✓	✓	18	✓	✓
2	✓	✓	19	✓	✓
3	✓	✓	20	✓	✓
4	✓	✓	21	×	✓
5	✓	✓	22	✓	✓
6	✓	✓	23	✓	✓
7	✓	✓	24	✓	✓
8	✓	✓	25	✓	✓
9	✓	✓	26	✓	✓
10	✓	✓	27	✓	×
11	✓	✓	28	✓	✓
12	✓	✓	29	✓	✓
13	✓	✓	30	✓	✓
14	✓	✓	31	✓	✓
15	✓	✓	32	✓	✓
16	✓	✓	33	✓	✓
17	✓	✓	34	✓	✓

يلاحظ من الجدول (18) أن النموذج موكن اللابارامتري طابق 33 فقرة من فقرات الاختبار الكلي المكون من (34) فقرة، في حين كانت الفقرة 21 غير مطابقة، وكذلك طابق نموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري طابق 33 فقرة من فقرات الاختبار الكلي المكون من (34) فقرة، في حين كانت الفقرة 27 غير مطابقة.

وقد تم حساب نسبة الاتفاق بين النموذجين (موكن، ثُنائي المَعلمة)؛ حيث بلغت قيمتها(94%)، أي أن (94%) من فقرات الاختبار والبالغ عددها (34 فقرة) اتفق النموذجان في الحكم عليها من حيث تصنيفها إلى فقرات مطابقة أو فقرات غير مطابقة، أما النسبة المتبقية (6 %)؛ فقد اختلفا في الحكم عليها. كما كشفت النتائج أنه لا يوجد فقرات غير المطابقة في النمونجين، بينما عدد الفقرات غير المطابقة لنموذج موكن ومطابقة لنموذج ثُنائي المَعلمة (1) فقرة، أي ما نسبته (3 %) من مجموع فقرات الاختبار ككل، وعدد الفقرات غير المطابقة لنموذج ثُنائي المَعلَمة ومطابقة لنموذج موكن (3) فقرة؛ أي ما نسبته (3 %) من مجموع فقرات الاختبار ككل، في حين كان عدد الفقرات المطابقة في النموذجين (32) فقرة؛ أي ما نسبته (94 %) من مجموع فقرات الاختبار ككل.

وللكشف عن أثر كلٍّ من نموذج موكن اللابارامتري والنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري في مطابقة الفقرات لاختبار التكميل، فقد تم عمل اختبار χ^2، وذلك كما في الجدول (19).

الجدول 19. نتائج اختبار χ^2 في كلٍّ من نموذج موكن اللابارامتري والنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري لاختبار التكميل.

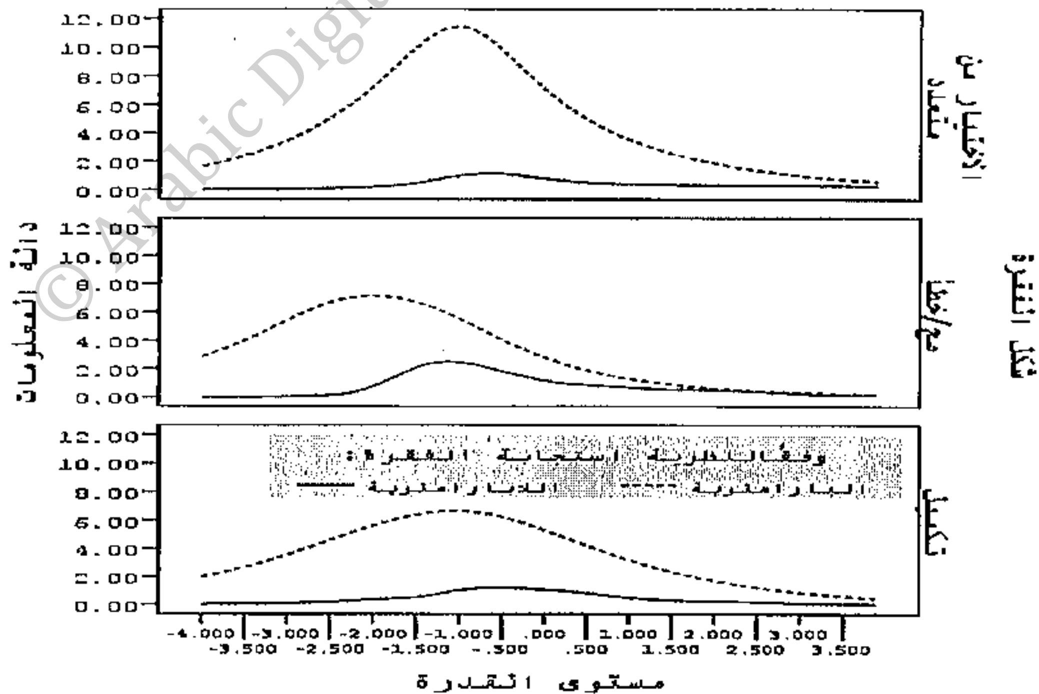
النموذج	الإحصائي	حالة المطابقة: مطابقة	حالة المطابقة: غير مطابقة	الكلي
ثُنائي المَعلمة	التكرار الملاحظ	33	1	34
	التكرار المتوقع	33	1	34
موكن	التكرار الملاحظ	33	1	34
	التكرار المتوقع	33	1	34
الكلي	**التكرار الملاحظ**	**66**	**2**	**68**
	التكرار المتوقع	**66**	**2**	**68**
	قيمة كا^2	**درجة الحرية**	**الدلالة الإحصائية**	
	0.000	1	1.000	

يتضح من الجدول (19) عدم وجود دلالة إحصائية في نسبة الفقرات المطابقة لنموذج موكن اللابارامتري ونموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري في اختبار التكميل، بمعنـــى أن هنـــاك

توافقاً بين النموذجين: موكن اللابارامتري ونموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري في تصنيف الفقرات.

رابعاً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الرابع الذي نصَّ على: " هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي كمية المعلومات التي يقدمها الاختبار التحصيلي في الرياضيات بأشكاله الثلاثة (الاختيار من متعدد، والصح والخطأ، والتكميل) تبعاً لنموذج موكن اللابارامتري وللنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري ؟ ".

وللإجابة عن هذا السؤال، فقد تم إيجاد دالة معلومات الاختبار بأشكاله الثلاثة (الاختيار من متعدد، والصح والخطأ، والتكميل) تبعاً لنموذج موكن اللابارامتري وللنموذج الثُنائي المَعلمة البارامتري، والشكل (2) يُبيِّن المخطط لدالة معلومات الاختبار بأشكاله الثلاثة (الاختيار من متعدد، والصح والخطأ، والتكميل) تبعاً لنموذج موكن اللابارامتري ونموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري.



الشكل 2. دالة معلومات الاختبار بأشكاله الثلاثة (الاختيارمن متعدد، والصح والخطأ، والتكميل) تبعاً لنموذج موكن اللابارامتري والنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري.

يتضح من الشكل (2) أن مقدار القيمة القصوى لكمية المعلومات التي قدمها اختبار الاختيار من متعدد المؤلف من الفقرات التي طابقت نموذج موكن اللابارامتري وعددها (32) فقرة بلغت ما يقارب (2)، ومقدار القيمة القصوى لكمية المعلومات التي قدمها اختبار الاختيار من متعدد المؤلف من الفقرات التي طابقت نموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري وعددها (34) فقرة بلغت ما يقارب (11).

ومقدار القيمة القصوى لكمية المعلومات التي قدمها اختبار الصح والخطأ المؤلف من الفقرات التي طابقت نموذج موكن اللابارامتري وعددها (32) فقرة بلغت ما يقارب (3)، مقدار القيمة القصوى لكمية المعلومات التي قدمها اختبار الصح والخطأ المؤلف من الفقرات التي طابقت نموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري وعددها (32) فقرة بلغت ما يقارب (8).

ومقدار القيمة القصوى لكمية المعلومات التي قدمها اختبار التكميل المؤلف من الفقرات التي طابقت نموذج موكن اللابارامتري وعددها (33) فقرة بلغت ما يقارب (2)، مقدار القيمة القصوى لكمية المعلومات التي قدمها اختبار التكميل المؤلف من الفقرات التي طابقت نموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري وعددها (33) فقرة بلغت ما يقارب (7).

وقد تم حساب المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لدالة معلومات الاختبار تبعاً لنموذج استجابة الفقرة وشكل الفقرة وذلك كما في الجدول 20.

الجدول 20: المتوسطات الحسابية لدالة معلومات الاختبارات (الاختيار من متعدد، الصح والخطأ، التكميل) وفقاً لنموذجي (موكن اللابارامتري والثُنائي المَعلمة البارامتري)

دالة المعلومات

شكل الفقرة	نموذج نظرية استجابة الفقرة: موكن		نموذج نظرية استجابة الفقرة: ثنائي المعلمة		الكلي	
	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الاختيار من متعدد	0.40	0.31	4.60	3.43	2.50	3.22
صح/خطأ	0.73	0.74	3.11	2.49	1.92	2.19
تكميل	0.41	0.39	3.55	2.04	1.98	2.15
الكلي	0.51	0.54	3.76	2.77		

يتضح من الجدول (20) أن قيمة المتوسط الحسابي لكمية المعلومات تبعاً لنموذج موكن كانت أعلى ما يمكن في اختبار الصح والخطأ وبلغت (0.73) وبانحراف معيـاري (0.74)، ويليها اختبار التكميل بمتوسط حسابي مقداره (0.41) وبانحراف معياري (0.39)، ثم اختبار الاختيار من متعدد بمتوسط حسابي مقداره (0.40) وبـانحراف معيـاري (0.31). وتبعـاً للنموذج ثُنائي المَعلمة فقد كانت قيمة المتوسط الحسابي لكمية المعلومات كانت أعلى ما يمكن في اختبار الاختيار من متعدد وبلغت (4.60) وبانحراف معياري (3.43)، ويليهـا اختبـار التكميل بمتوسط حسابي مقداره (3.55) وبانحراف معياري (2.04)، ثم اختبار الصح والخطأ بمتوسط حسابي مقداره (3.11) وبانحراف معياري 2.49). ويلاحظ من الجدول أيضاً وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدالة معلومات الاختبار ناتجة عن اختلاف مستويات متغيري (نموذج نظرية الاستجابة للفقرة، شكل الفقرة) ولتحقق من جوهرية الفروق الظاهرية تم إجراء تحليل التباين ثنائي التفاعل وفقاً لمتغيري (نموذج موكن والثُنائي المَعلمـة، شـكل الفقرة) وذلك كما في الجدول(21).

جدول 21: نتائج تحليل التباين ثنائي التفاعل وفقاً لمتغيري (نموذج موكن والثُنائي المَعلمة، شكل الفقرة).

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط مجموع المربعات	قيمةف المحسوبة	الدلالة الإحصائية
النموذج	1009.476	1	1009.476	**264.011**	0.000
شكل الفقرة	25.941	2	12.971	**3.392**	0.035
النموذج × شكل الفقرة	53.711	2	26.856	**7.024**	0.001
الخطأ	1445.327	378	3.824		
الكل	2534.455	383			

يتضح من الجدول (21) وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين المتوسطين الحسابيين لدالة معلومات الاختبار يعزى لنموذجي (موكن اللابارامتري، ثُنائي المَعلمة البارامتري)؛ لصالح ما يقدمه نموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري من دالة للمعلومات لكلٍ

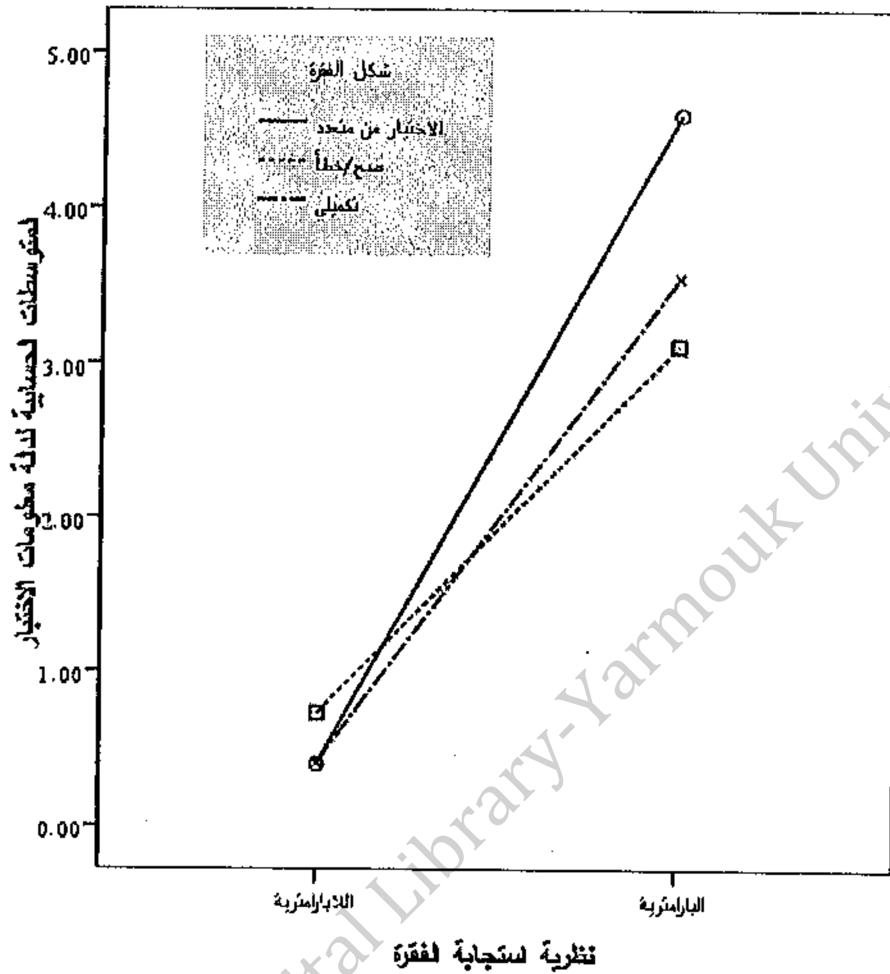
من الاختبارات (الاختيار من متعدد، والصح والخطأ، والتكميل) مقارنة بما يقدمه نموذج موكن اللابارامتري من دالة للمعلومات لكلٍ من الاختبارات (الاختيار من متعدد، والصح والخطأ، والتكميل). ويتضح كذلك من الجدول (21) وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين المتوسطين الحسابيين لدالة معلومات الاختبار يعزى لشكل الفقرة؛ ولكون شكل الفقرة متغير متعدد المستويات، فقد تم إجراء اختبار شفية للمقارنات البعدية، بهدف التحقق من جوهرية الفروقات الظاهرية بين المتوسطات الحسابية لدالة معلومات الاختبارات الناتجة من اختلاف مستويات متغير شكل الفقرة وذلك كما في الجدول (22).

جدول 22: نتائج اختبار شفية للمقارنات البعدية الخاصة بدالة معلومات الاختبار وفقاً لمتغير شكل الفقرة.

شكل الفقرة		صح/خطأ	تكميل
Scheffe	المتوسط الحسابي	1.923	1.979
تكميل	1.979	0.057	
الاختيار من متعدد	2.500	**0.577**	**0.521**

يتضح من الجدول (22) أن الفروق كان لصالح اختبار الاختيار من متعدد مقارنة باختبار الصح والخطأ ثم باختبار التكميل.

كما يتضح من الجدول (21) وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين المتوسطات الحسابية لدالة معلومات الاختبارات يعزى للتفاعل بين النموذجين (موكن اللابارامتري، ثُنائي المَعلمة البارامتري) وشكل الفقرة (الاختيار من متعدد، والصح والخطأ، والتكميل)، ولتوضيح التفاعل تم إنشاء رسم بياني كما في الشكل 3.



الشكل 3: رسم بياني يوضح تفاعل متغيري (موكن اللابارامتري وثُنائي المَعلمة البارامتري، شكل الفقرة) على المتوسطات الحسابية للإختبار.

يلاحظ من الشكل 3، أنه في حال الانتقال من نموذج موكن اللابارامتري إلى نموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري يطرأ إزدياد في مقدار دالة معلومات الاختبارات الثلاث بشكل عام، وعلى وجه الخصوص لصالح الاختبار ذي الشكل الاختيار من متعدد، ويليه اختبار ذي شكل التكميل ، ثم اختبار ذي شكل الصح والخطأ. علماً بأن مقدار دالة معلومات الاختبارات الثلاث وفقاً لنموذج موكن اللابارامتري لا تختلف عن بعضها البعض جوهرياً.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

يتناول هذا الفصل مناقشة نتائج الدراسة، والتوصيات التي ترتبت على تلك النتـائج، حيث هدفت الدراسة إلى معرفة أثر شكل فقرات الاختبار في مطابقة الفقرات لنموذج مـوكن اللابارامتري ونموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري.

مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الأول: "هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند (α= 0.05) بين نسبة الفقرات المطابقة لنموذج موكن اللابارامتري ونسبة الفقرات المطابقـة للنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري في اختبار تحصيلي في الرياضـيات فقراتـه مـن شـكل الاختيار من متعدد؟"

أظهرت النتائج المتعلقة في تصنيف الفقرات اختبار الاختيار من متعدد المُعدّ في مبحث الرياضيات إلى فقرات (مطابقة أو غير مطابقة) وفقاً لنموذج موكن اللابارامتري تحقيـق 32 فقرة من الاختبار المكون من (34) فقرة لشروط نموذج موكن، الأمر الـذي يجيـز تسـمية التدريج الناتج تدريج موكن، ووفقاً للنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري فقد كانت جميع الفقرات مطابقة للنموذج ومحققة للشروط الخاصة بالنموذج الثنائي المعلمة. وبينت النتائج عدم وجـود دلالة إحصائية في نسبة الفقرات المطابقة لنموذج موكن اللابارامتري والنموذج الثُنائي المَعلمة البارامتري، وهناك تشابه كبير بين النموذجين في تصنيف الفقرات، حيث بلغت نسبة الاتفاق بين نتائج مؤشرات موكن ونتائج مؤشرات النموذج ثُنائي المَعلمة في تصنيف الفقـرات إلـى (مطابقة أو غير مطابقة) (94%). وهذا يؤكد وجود اتفاق بـين مؤشـرات نمـوذج مـوكن والنموذج الثُنائي المَعلمة. و يعزو الباحث النتيجة كون دقة التقدير في عملية المطابقة في كلا

النموذجين متقاربة حيث كانت معظم أشكال دالة معلومات الفقرات للاختبار لوجستية الشكل ومحققة لافتراضات النموذجين: موكن والثنائي المعلمة. ومما تجدر الإشارة إليه أن هذه النتيجة اتفقت ونتائج دراسة كل من كونينغ وسيجتسما وهامرز (Koning, Sijtsma and Hamers, 2002) من حيث وجود توافق كبير في النماذج البارامترية والنماذج اللابارامترية، واختلفت مع نتائج دراسة زيكار (Zickar, 1997)، ودراسة كيرتشنكو وشارك وكان ودرازغو ووليام (Chernyshenko, Stark, Chan, Drasgow, Williams, 2001) حيث أظهرت النتائج أن النموذج اللابارامتري لليفين أظهر مطابقة أفضل للبيانات من النماذج البارامترية، وقد يعود الاختلاف في نتيجة الدراسة الحالية أن دراسة زيكار ودراسة كيرتشنكو وزملائة تمت على مقاييس للشخصية متعددة الابعاد وليست أحادية البعد كما في الدراسة الحالية، واختلفت مع نتائج ديهاوس (Dyehouse, 2009) والتي أظهرت تطابقاً أفضل لنموذج الطي المتدرج العام البارامتري على نموذج موكن، وقد يعود الاختلاف في نتيجة الدراسة الحالية عن نتيجة دراسة ديهاوس إلى طبيعة العينة التي تم إختيارها، والتي تكونت من مجموعة من الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة ممن يعانون من أشكال مختلفة من الاضطرابات. كما قد تعزى مثل هذه النتيجة إلى استخدام ديهاوس على مقاييس متعددة الابعاد وليست أحادية البعد كما في الدراسة الحالية، واختلفت أيضاً مع نتائج دراسة المومني (2011) حيث أشارت نتائج تحليل بيانات الاختبار باستخدام الحزمه الإحصائية (R package) أن نموذج موكن للتجانس الاطرادي اللابارامتري كان الأفضل في مطابقة فقرات الاختبار عند مستوى الدلالة α=0.05 حيث أظهرت النتائج أن عدد الفقرات التي طابقت نموذج موكن (23) فقرة، بينما كان عدد الفقرات التي طابقت النموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري (14) فقرة فقط، وقد يعود الاختلاف في نتيجة الدراسة الحالية عن نتيجة دراسة المومني إلى استخدام

الدلالة α=0.05 كمستوى للدلالة الاحصائية أما في الدراسة الحالية فقد تـم تبنيـي الدلالـة α=0.01 كمستوى للدلالة الاحصائية مما أثر في عدد الفقرات المطابقة.

مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الثاني: "هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند (α= 0.05) بين نسبة الفقرات المطابقة لنموذج موكن اللابارامتري ونسبة الفقرات المطابقـة للنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري في اختبار تحصيلي في الرياضيات فقراته من شكل الصح والخطأ ؟"

أظهرت النتائج المتعلقة في تصنيف الفقرات اختبار الصح والخطأ المُعدّ في مبحـث الرياضيات إلى فقرات(مطابقة أو غير مطابقة) وفقاً لنموذج موكن اللابارامتري وجـود 32 فقرة مطابقة وفقرتين ذات الأرقام (5،18) غير مطابقة، و وفقـاً للنمـوذج ثُنـائي المَعلمـة البارامتري وجود 32 فقرة مطابقة وفقرتين ذات الأرقام (32،33) غير مطابقـة،. وبينـت النتائج عدم وجود دلالة إحصائية في نسبة الفقرات المطابقة لنمـوذج مـوكن اللابـارامتري والنموذج الثُنائي المَعلمة البارامتري، وهناك تشابه كبير بين النموذجين في تصنيف الفقرات، حيث بلغت نسبة الاتفاق بين نتائج مؤشرات موكن ونتائج مؤشرات النموذج ثُنائي المَعلمة في تصنيف الفقرات إلى (مطابقة أو غير مطابقة) (88%)، أي أن (88%) من فقرات الاختبـار والبالغ عددها (34 فقرة) اتفق النموذجان في الحكم عليها. و يعزو الباحث النتيجة كون دقـة التقدير في عملية المطابقة في كلا النموذجين متقاربة حيث كانت معظم أشكال دالة معلومات الفقرات للاختبار لوجستية الشكل ومحققة لافتراضات النموذجين: موكن والثنـائي المعلمـة. ومما تجدر الإشارة إليه أن هذه النتيجة اتفقت ونتائج دراسة كل من كونينغ وسيجتسما وهامرز (Koning, Sijtsma and Hamers, 2002) من حيث وجود توافق كبيـر فـي النمـاذج

البارامترية والنماذج اللابارامترية، واختلفت مع نتـائج دراسـة زيكـار (Zickar, 1997)، ودراسة كيرتشنكو وشارك وكـان ودرازغـو ووليـام (Chernyshenko, Stark, Chan, Drasgow, Williams, 2001) حيث أظهرت النتائج أن النموذج اللابارامتري لليفين أظهر مطابقة أفضل للبيانات من النماذج البارامترية، وقد يعود الإختلاف في نتيجة الدراسة الحالية أن دراسة زيكار ودراسة كيرتشنكو وزملائه تمت على مقاييس للشخصـية متعـددة الابعـاد وليست أحادية البعد كما في الدراسة الحالية، واختلفت مـع نتـائج ديهـاوس (Dyehouse, 2009)والتي أظهرت تطابقاً أفضل لنموذج الطي المتدرج العام البـارامتري علـى نمـوذج موكن، وقد يعود الاختلاف في نتيجة الدراسة الحالية عن نتيجة دراسة ديهاوس إلى طبيعـة العينة التي تم إختيارها، والتي تكونت من مجموعة من الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة ممن يعانون من أشكال مختلفة من الاضطرابات. كما قد تعزى مثل هذه النتيجـة إلـى اسـتخدام ديهاوس على مقاييس متعددة الابعاد وليست أحادية البعد كما في الدراسة الحاليـة، واختلفـت أيضاً مع نتائج دراسة المومني (2011) حيث أشارت نتائج تحليل بيانات الاختبار باسـتخدام الحزمه الإحصائية (R package) أن نموذج موكن للتجانس الاطرادي اللابـارامتري كـان الأفضل في مطابقة فقرات الاختبار عند مستوى الدلالة α=0.05 حيث أظهرت النتائج أن عدد الفقرات التي طابقت نموذج موكن (23) فقرة، بينما كان عدد الفقرات التي طابقت النمـوذج ثُنائي المَعلمة البارامتري (14) فقرة فقط، وقد يعود الاختلاف في نتيجة الدراسة الحالية عـن نتيجة دراسة المومني إلى استخدام الدلالة α=0.05 كمستوى للدلالة الإحصـائية أمـا فـي الدراسة الحالية فقد تم تبني الدلالة α=0.01 كمستوى للدلالة الإحصائية مما أثر فـي عـدد الفقرات المطابقة.

مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الثالث: "هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha= 0.05$) بين نسبة الفقرات لنموذج موكن اللابارامتري ونسبة الفقرات المطابقة للنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري في اختبار تحصيلي في الرياضيات فقراته من شكل التكميل ؟"

أظهرت النتائج المتعلقة في تصنيف الفقرات اختبار التكميل المُعدّ في مبحث الرياضيات إلى (مطابقة أو غير مطابقة) وفقاً لنموذج موكن اللابارامتري وجود 33 فقرة مطابقة وفقرة رقم 21 غير مطابقة، ووفقاً للنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري وجود 33 فقرة مطابقة وفقرة رقم 27 غير مطابقة. وبينت النتائج عدم وجود دلالة إحصائية في نسبة الفقرات المطابقة لنموذج موكن اللابارامتري والنموذج الثُنائي المَعلمة البارامتري، وهناك تشابه كبير بين النموذجين في تصنيف الفقرات، حيث بلغت نسبة الاتفاق بين نتائج مؤشرات موكن ونتائج مؤشرات النموذج ثُنائي المَعلمة في تصنيف الفقرات إلى (مطابقة أو غير مطابقة) (94%)، أي أن (94%) من فقرات الاختبار والبالغ عددها (34 فقرة) اتفق النموذجان في الحكم عليها. ويعزو الباحث النتيجة كون دقة التقدير في عملية المطابقة في كلا النموذجين متقاربة حيث كانت معظم أشكال دالة معلومات الفقرات للاختبار لوجستية الشكل ومحققة لافتراضات النموذجين: موكن والثنائي المعلمة. ومما تجدر الإشارة إليه أن هذه النتيجة اتفقت ونتائج دراسة كل من كونينغ وسيجتسما وهامرز (Koning, Sijtsma and Hamers, 2002) من حيث وجود توافق كبير في النماذج البارامترية والنماذج اللابارامترية، واختلفت مع نتائج دراسة زيكار (Zickar, 1997)، ودراسة كيرتشنكو وشارك وكان ودرازغو ووليام(Chernyshenko, Stark, Chan, Drasgow, Williams, 2001) حيث أظهرت النتائج أن النموذج اللابارامتري لليفين أظهر مطابقة أفضل للبيانات من النماذج البارامترية، وقد يعود الاختلاف في نتيجة الدراسة الحالية أن دراسة زيكار ودراسة كيرتشنكو وزملائه

تمت على مقاييس للشخصية متعددة الأبعاد وليست أحادية البعد كما في الدراسة الحالية، واختلفت مع نتائج ديهاوس (Dyehouse, 2009) والتي أظهرت تطابقاً أفضل لنموذج الطي المتدرج العام البارامتري على نموذج موكن، وقد يعود الاختلاف في نتيجة الدراسة الحالية عن نتيجة دراسة ديهاوس إلى طبيعة العينة التي تم اختيارها، والتي تكونت من مجموعة من الطلبة ذوي الاحتياجات الخاصة ممن يعانون من أشكال مختلفة من الاضطرابات. كما قد تعزى مثل هذه النتيجة إلى استخدام ديهاوس على مقاييس متعددة الابعاد وليست أحادية البعد كما في الدراسة الحالية، واختلفت أيضاً مع نتائج دراسة المومني (2011) حيث أشارت نتائج تحليل بيانات الاختبار باستخدام الحزمة الإحصائية (R package) أن نموذج موكن للتجانس الاطرادي اللابارامتري كان الأفضل في مطابقة فقرات الاختبار عند مستوى الدلالة α=0.05 حيث أظهرت النتائج أن عدد الفقرات التي طابقت نموذج موكن (23) فقرة، بينما كان عدد الفقرات التي طابقت النموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري (14) فقرة فقط، وقد يعود الاختلاف في نتيجة الدراسة الحالية عن نتيجة دراسة المومني إلى استخدام الدلالة α=0.05 كمستوى للدلالة الإحصائية أما في الدراسة الحالية فقد تم تبني الدلالة α=0.01 كمستوى للدلالة الإحصائية مما أثر في عدد الفقرات المطابقة.

والنتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة الثلاثة الأولى تشير إلى أنه يمكن استخدام أي شكل من أشكال الاختبارات الثلاثة (الاختيار من متعدد، الصح والخطأ، التكميل) في قياس تحصيل الطلبة وتقييمهم، حيث دلت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائيا في عملية المطابقة للنموذجين (موكن، ثنائي المعلمة) باختلاف شكل الاختبار (الاختيار من متعدد، الصح والخطأ، التكميل)، أي أن الاختبارات بأشكالها الثلاثة يمكن أن تكون بديلة لبعضها البعض في قياس التحصيل .

مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الرابع: " هل هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند ($\alpha= 0.05$) بين متوسطي كمية المعلومات التي يقدمها الاختبار التحصيلي في الرياضيات بأشكاله الثلاثة (الاختيار من متعدد، والصح والخطأ، والتكميل) تبعاً لنموذج موكن اللابارامتري وللنموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري ؟"

أظهرت النتائج أن مقدار القيمة القصوى لكمية المعلومات التي قدمها اختبار الاختيار من متعدد المكون من الفقرات التي طابقت نموذج موكن اللابارامتري بلغت ما يقارب (2)، واختبار الصح والخطأ بلغت ما يقارب (3)، واختبار التكميل بلغت ما يقارب (2). كما أن ومقدار القيمة القصوى لكمية المعلومات التي قدمها اختبار الاختيار من متعدد المكون من الفقرات التي طابقت النموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري بلغت ما يقارب (11)، واختبار الصح والخطأ بلغت ما يقارب (8)، واختبار التكميل بلغت ما يقارب (7). أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) لصالح ما يقدمه نموذج ثُنائي المَعلمة البارامتري من دالة للمعلومات لكلٍ من الاختبارات ذات شكل الفقرة (الاختيار من متعدد، والصح والخطأ، والتكميل) مقارنة بما يقدمه نموذج موكن اللابارامتري من دالة للمعلومات لكلٍ من الاختبارات ذات شكل الفقرة (الاختيار من متعدد، والصح والخطأ، والتكميل). ومما تجدر الإشارة إليه أن هذه النتيجة اختلفت ونتائج دراسة المومني (2011). ويمكن تبرير هذه النتيجة لأن الخطأ المعياري في تقدير القدرة في النموذج ثنائي المعلمة كان أقل من الخطأ المعياري في تقدير القدرة في نموذج موكن اللابارامتري ، هذا بدوره أدى إلى أن تكون كمية معلومات الاختبار وفقاً لنموذج ثنائي المعلمة أعلى من كمية معلومات ووفقاً لنموذج موكن، وهذا مؤشر على أن دقة تقدير قدرات الأفراد في النموذج ثنائي المعلمة أعلى من دقة تقدير قدرات الأفراد في نموذج موكن اللابارامتري.

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يلي :

1. اعتماد نموذج ثنائي المعلمة في عملية المطابقة للاختبارات التحصيلية .
2. إجراء المزيد من الدراسات المشابهة للدراسة الحالية في مواد دراسية مختلفة في ميادين التحصيل والقدرات العقلية المختلفة.
3. دراسة مطابقة البيانات باستخدام نماذج بارامترية ولابارامترية أخرى كالنموذج أحادي المَعلمة (نموذج راش)، والنموذج ثلاثي المَعلمة، ونموذج الاطرادية المضاعفة.
4. دراسة مطابقة البيانات باستخدام نماذج بارامترية ولابارامترية في حال البيانات متعددة التدريج.

المراجع العربية

أبو علام، رجاء.(2005). *تقويم التعلُّم*. عمان، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

أبو غربية، إيمان. (2008). *القياس والتقويم التربوي*. (ط1). عمان، الأردن: دار البداية للنشر والتوزيع.

ثورندايك، روبرت وهيجن، اليزابيث.(1989). *القياس والتقويم في علم النفس والتربية*.(ط4)، (ترجمة: عبد الله زيد الكيلاني و عبد الرحمن عدس)، عمان: مركز الكتب الأردني.

دبك، أحمد. (1998). *أثر شكل الفقرات وعدد البدائل في الخصائص السيكومترية للاختبار وفقراته*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

دعنا، زينات. (2009). *مدخل إلى نظرية القياس التقليدية والمعاصرة*. (ط1)،عمان، الاردن: دار الفكر للنشر والتوزيع.

ربيع، هادي. (2006). *القياس والتقويم في التربية والتعليم*. الجماهيرية الليبية.

الشمراني، صالح. (2012). *أثر التفاعل بين نمط الاختبار وجنس المستجيب على ثبات الاختبار وبعض الخصائص السيكومترية للفقرات*. رسالة ماجستيرغير منشورة، جامعة أم القرى، السعودية.

الصراف، قاسم.(2002). *القياس والتقويم في التربية والتعليم*. الكويت: دار الكتاب الحديث.

عبدالهادي، نبيل. (2001). *القياس والتقويم التربوي واستخدامه في مجال التدريس الصَّفي*. (ط 2). عمان، الأردن: دار وائل للنشر.

عدس، عبدالرحمن. (1988). *دليل المعلم في بناء الاختبارات التحصيلية*.المنظمة العربية للتربية والثقافة والعلوم، تونس: إدارة البحوث التربوية.

العلي، محمد. (1989). ***المقارنة بين أثر اختبارات الاختيار من عدة بدائل واختبارات الإجابة القصيرة واختبارات المزيج من النوعين معا على بعض الخصائص السيكومترية للاختبار***. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، اربد، الأردن.

عمر، محمود وفخرو، حصه والسبيعي، تركي وتركي، آمنه. (2010). ***القياس النفسي والتربوي***. (ط1)،عمان، الأردن : دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

عوده، أحمد. (2010). ***القياس والتقويم في العملية التدريسية***. عمان، الأردن دار الأمل للنشر والتوزيع.

المصري، أحمد .(2009). ***أثر شكل فقرات الاختبار في دقة تقدير المفحوصين ومعالم الفقرات وفق نظرية الاستجابة للفقرة***. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

المومني، رنا.(2011). ***مقارنة مطابقة الفقرات بين نموذج موكن اللابارامتري والنموذج ثنائي المَعلمة البارامتري***. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

النجار، نبيل. (2010). ***القياس والتقويم منظور تطبيقي مع تطبيقات برمجية SPSS*** . عمان، الأردن: دار الحامد للنشر والتوزيع.

يوسف، عماد. (1991). استخدام نموذج راش اللوغاريتمي- أحادي البارامتر في تحليل مفردات الاختبار المعرفية مرجعية المعيار ثنائية القطب. جامعة المنيا، **مجلة البحث في التربية وعلم النفس**، *(4)* 4، 443-475.

المراجع الاجنبية

Aiken, J.(1987). Testing with Multiple-Choice Item: ***Journal of Development in Education, 20*** (4), 44-57.

Baker. (2001). ***The Basic of Item Response Theory (2nd ed)***. ERIC Clearinghouse on Assessment and Evaluation: USA

Brown, F. (1976). ***Principle of Education and Psychological Testing***, New York: Holt, Rinehart and Winston.

Chernyshenko, O, Stark, S, Chan, K. Drasgow, F. and Williams, B.(2001). Fitting Item Response Theory Models to Two Personality Inventory Issues and Insights. ***Multivariate Behavioral Reseaarch, 36***, 352-562.

Crichton, N. (1999). Information point: Mokken scale analysis [Monograph]. ***Journal of Clinical Nursing, 8*** , 380-388.

Crocker, L. and Algina, J. (1986). ***Introduction to classical and modern test theory***. New York: Helt , Rinehart and Winston.

Cliff , N. and Keats , J.(2003). ***Ordinal Measurement in the Behavioral Sciences.*** Lawrence Elbaum Associates, NJ: Mahwan.

Douglas, J. (1997). Joint consistency of nonparametric item characteristic curves and ability estimation. ***Psychometrika, 62***, 7-28.

Dyehouse , M. (2009). A Comparison of Model-Data Fit for Parametric and Nonparametric Item Response Theory Models Using Ordinal – Level Ratings. ***Dissertation Abstract International.*** (UMI No.3379330).

Ericson, I. (1988). The effect of item type and test format on level of difficulty and mean item discrimination index in achievement test of nurses. ***Dissertation Abstract International,*** **49** (6), 1437.A.

Gadallah, T.(1999) . ***Multiple-choice versus constructed-response tests in the assessment of the mathematics computation skills.*** ERIC (ED431813).

Gronlund, N. (1976). ***Measurement and evaluation in teaching.*** New Jersey: Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs.

Gronlund, N., and Linn, R. (1990). ***Measurement and Evaluation in Teaching (6) th ed***. New York : Macmillan Publishing Company.

Hambleton, R, and Jones, R. (1993). Comparison of classical test theory and item response theory and their application to test development. ***Educational Measurement –Issue and Practice. 4*** (12),38-47.

Hambleton, R. and Swaminathan, H. (1985). ***Item Response Theory Principle and Application***. Boston: Kluwer: Nijhoff publishing.

Hambelton, R, Swaminathan, H, and Rogers, H. (1991). ***Fundamentals of Item Response Theory***. Thousand Oaks. CA: sage publication.

Hattie, J. (1985). Methodology Review: Assessing Unidimensionality of tests and items. ***Applied Psychological Measurement, 9***, 139-164.

Koning, E. Sijtsma, k. and Hamers, J. (2002). Comparison of Four IRT Models WhenAnalysing Two Tests for Inductive Reasoning. ***Applied Psychological Measurement. 26*** (3), 302-320.

Liang,T. (2010). An Assessment of the Nonparametric Approach of Evaluating the Fit of Item Response Model. ***Dissertation Abstract International***. (UMI No. 3397726).

Linden,W. and Hambleton, R. (1997). ***Handbook of Modern Item Response Theory***. Springer-Verlag. New York Inc: New YorkBerlin Heideelberg.

Meijer, R.and Baneke, J. (2004). Analyzing Psychopathology Items: A Case for Nonparametric Item Response Theory Modeling. ***American Psychological Association, 9*** (3), 354–368.

Mckinley, R, and Mills, C. (1985). A comparison of several goodness-of-fit statistics. ***Applied psychological measurement .9*** (1), 49-57.

Mokken, R. J.and Lewis, C. (1982). A nonparametric approach to the analysis of Dichotomouse item response. ***Applied Psychological Measurement. 6***, 417-430.

Molenaar, I.W.and Sijtsma, K. (2000). ***MSP5 for Widows. User's manual MSP***. Groningen, The Netherlands: iecProGAMMA.

Ramsay, J. (2000). *TestGraft .A program for the graphical analysis of multiple-choice tests and questionnaire data [Computer software and manual]*. Retrived from
http://www.psych.mcgill.ca/faculty/ramsay.htm.

Reise, S. (1990). A comparison of item –fit and person- fit methods of assessin model- data fit in IRT. ***Applied psychological measurement, 14*** (2), 127-137.

Ringdel, K, Ringdel, G, Kaasa, S, Bjordal, K., Wisloff, F., Sundstorm, S., and Hjermstad, M. (1991). Assessing the consistency of psychometric properties of the HRQOL scales within the EORTC QLQ-C30 across populations by means of the Mokken scaling model. ***Quality of life research, 8***, 25-43.

Sahai,V. Demeyere, P. Poirier, S. Piro, F. (1998). Measuring the consistency in change in hepatitis b knowledge among three different types of tests: true/false , multiple choice, and fill in the blanks tests. ***Canadian Journal of Program Evaluation/La Revue canadienned'evalution de programme, 13*** (2), 123-28. ERIC (EJ578672).

Sax. G. (1980). ***Principle of educational and psychological measurement and evaluation, 2nd edition***. California: Wadsworth .

Sijtsma, K. (1988). ***Contributions to Mokken's Nonparametric Item Response Theory***. Free University Press: Amsterdam.

Sijtsma , K. (1998). Methodology review: Nonparametric IRT approaches to the analysis of dichotomous item scores. ***Applied Psychological Measurement ,22***, 3-31.

Sijstma, K. Emonsm, W. Bouwmeester, S. Nyklicek, I. and Roorda, L. (2007). Nonparametric IRT analysis of quality of life scale and its application to the World Health Organization Quality of Life Scale (WHOQOL- bref). ***Quality of Life Research, 17***, 275-290.

Sijtsma, K. and Molenaar, I. (2002). ***Introduction to Nonparametric Item Response Theory***. Sage Publication, International Educational and Professional Publisher.ThousandOaks: London. NewDelhi.

Stochl, Jan. Jones, B, Peter and Croudace, Tim. (2012). Mokken scale analysis of mental health and well-being questionnaire item responses: a non-parametric IRT method in empirical research for applied health researchers. ***Medical Research Methodology,12***,1-16.

Van der ark, L. Andries. (2007). Mokken Scale Analysis in R. ***Journal of Statistical Software, 20*** (11), 1-19.

Van Onna, M. (2003). Estimates of the Sampling Distribution of Scalability Coefficient H. ***Applied Psychological Measurement ,28*** , 427-449.

Yen, W. M. (1981). Using simulation results to choose a latent trait model. ***Applied Psychological Measurement, 5***, 245-262.

Zickar, M. (1997). Identifying Untraited Individuals Using Model-based Measurement. ***Dissertation Abstract International.*** (UMINO.9737304).

الملاحق

27) يجد نقاط تقاطع اقتران كثير الحدود مع المحور السيني و المحور الصادي من خلال الرسم للاقتران.

28) يتعرف الصيغة القياسية لمعادلة جبرية بمتغير واحد.

29) يحل معادلة جبرية غير خطية بمتغير واحد بالتحليل.

30) يتعرف مفهوم القيم الحرجة لاقتران كثير حدود، ويجدها.

31) يحل متباينات غير خطية بمتغير واحد.

32) يكتب صيغا مكافئة لتعابير نسبية البسط و المقام فيها اقتران كثير حدود.

27) يجد نقاط تقاطع اقتران كثير الحدود مع المحور السيني و المحور الصادي من خلال الرسم للاقتران.

28) يتعرف الصيغة القياسية لمعادلة جبرية بمتغير واحد.

29) يحل معادلة جبرية غير خطية بمتغير واحد بالتحليل.

30) يتعرف مفهوم القيم الحرجة لاقتران كثير حدود، ويجدها.

31) يحل متباينات غير خطية بمتغير واحد.

32) يكتب صيغا مكافئة لتعابير نسبية البسط و المقام فيها اقتران كثير حدود.

الملحق (ب)

جدول المواصفات

لائحة أو جدول مواصفات *Table of Specification* للإختبار بصورته الاولية

	المحتوى (موضوع الدرس) / مستوى النتاج		معرفة	فهم	مهارات عقلية عليا	المجموع
			%38	%38	%24	%100
1	اقتران كثير الحدود	%22	3	3	2	9
2	العمليات على كثيرات الحدود	%13	2	2	1	5
3	قسمة كثيرات الحدود	%13	2	2	1	5
4	نظرية الباقي ونظرية العوامل	%19	3	3	2	8
5	خواص كثيرات الحدود	%13	2	2	1	5
6	حل المعادلات الجبرية بمتغير واحد	%7	1	1	1	3
7	المتباينات غير خطية بمتغير واحد	%7	1	1	1	3
8	تجزئة الكسور	%6	1	1	0	2
	المجموع	%100	15	15	10	40

الملحق (ج)

أسماء المحكمين

الرقم	اسم المحكم	التخصص	الدرجة العلمية	الوظيفة
1	د.آمال الزعبي	القياس و التقويم	دكتوراة	عضو هيئة تدريس في جامعة اليرموك
2	د.زايد بني عطا	القياس و التقويم	دكتوراة	عضو هيئة تدريس في جامعة اليرموك
3	د.محمد عليمات	القياس و التقويم	دكتوراة	عضو هيئة تدريس في جامعة آل البيت
4	د.احمد الجراح	الرياضيات	دكتوراة	عضو هيئة تدريس في جامعة اليرموك
5	د.رامي الاحمد	الرياضيات	دكتوراة	عضو هيئة تدريس في جامعة اليرموك
6	د.احمد النويري	اساليب تدريس رياضيات	دكتوراة	عضو هيئة تدريس في جامعة آل البيت
7	د.محمد جرادات	اساليب تدريس رياضيات	دكتوراة	مشرف تربوي في مديرية التربية والتعليم لواء بني عبيد
8	علي الخطيب	اساليب تدريس رياضيات	ماجستير	مشرف تربوي في مديرية التربية والتعليم لقصبة اربد
9	ايمان الترعاني	اساليب تدريس رياضيات	ماجستير	مشرف تربوي في مديرية التربية والتعليم البادية الشمالية الشرقية
10	عبدالله عبيدات	القياس و التقويم	ماجستير	معلم مدرسة
11	خالد كساسبة	الرياضيات	ماجستير	معلم مدرسة
12	ايمان ابو جراد	الرياضيات	ماجستير	معلمة مدرسة
13	عبير الشوحه	الرياضيات	بكالوريوس	معلمة مدرسة

الملحق (د)

استبانة حكم على اختبار تحصيلي

بسم الله الرحمن الرحيم

أخي المحكم :

بين يديك جدول مواصفات لوحدة كثيرات الحدود من منهاج الرياضيات للصف الأول ثانوي العلمي ، والأهداف التفصيلية للوحدة ويتبع كل هدف بأرقام الأسئلة التي تغطي هذا الهدف ، واختبار لقياس تحصيل الطلبة في الوحدة المذكورة ، الرجاء ابداء رأيك فيهما من خلال اجابتك عن فقرات هذا الورقة في خانة التقدير المخصصه لذلك و كتابة الملاحظات التي تجد انها مفيده .

شاكرا لك اهتمامك وتعاونك.

الرجاء كتابة الملاحظات التي تجد انها مهمه فيما يخص جدول المواصفات و الاهداف والإختبار بأشكالة الثلاث.

____
____
____
____
____
____
____
____
____
____
____
____
____
____
____

محمد رياض مساعده

جامعة اليرموك

كلية التربية

- القسم الأول ويتضمن 4 فقرات تتعلق بجدول المواصفات ، أرجو وضع إشارة (✓) بناءا على تقديرك لمدى مطابقة كل سؤال من أسئلة الاختبار التحصيلي على ما جاء في كل فقرة من فقرات هذا القسم :

الرقم	فقرات الاستبيان	عالي	متوسط	منخفض
1	الموضوعات الواردة في لائحة المواصفات تغطي محتوى وحدة الدراسة .			
2	مستويات الأهداف الواردة في لائحة المواصفات تتناسب مع طبيعة المادة التعليمية والأفكار الواردة في الوحدة .			
3	مستويات الأهداف الواردة في لائحة المواصفات تتناسب مع طبيعة مستوى طلاب الأول الثانوي العلمي .			
4	توزيع النسب لكل من المحتوى ومستويات الأهداف مناسب .			

- القسم الثاني ويتضمن 4 فقرات تتعلق بأسئلة الاختبار التحصيلي ، أرجو وضع عبارة (مناسب، غير مناسب) بناءا على تقديرك لمدى مطابقة كل سؤال من أسئلة الاختبار التحصيلي على ما جاء في كل فقرة من فقرات هذا القسم :

رقم السؤال	يقيس الهدف المحدد	يبرز مشكلة واضحة	الصياغة اللغوية سليمة	مستقل عن غيره
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				

رقم السؤال	يقيس الهدف المحدد	يبرز مشكلة واضحة	الصياغة اللغوية سليمة	مستقل عن غيره
22				
23				
24				
25				
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				

- القسم الثالث ويتضمن فقرة تتعلق بالاختبار ككل، أرجو وضع إشارة (✓) بناءعلى تقديرك لمدى مطابقة الاختبار التحصيلي ككل واشكاله الثلاث في كل فقرة من فقرات هذا القسم :

الرقم	فقرات الاستبيان	عالي	متوسط	منخفض
1	الاسئلة التي يتضمنها الاختبار التحصيلي ككل تغطي جدول المواصفات تغطية مناسبة .			

٢

ملحق (ه)

أختبار إختيار من متعدد بصورته النهائية 34 فقرة

بسم الله الرحمن الرحيم

المبحث :الرياضيات — التاريخ : / / 2013

الصف : الأول الثانوي العلمي — علامة الرياضيات في نهاية الفصل الاول ( )

الاسم : .... — المدرسة :..............................

عزيزي الطالب / عزيزتي الطالبة :

بين يديك اختبار في مبحث الرياضيات في وحدة كثيرات الحدود للفصل الدراسي الثاني .

أرجو الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار وعددها (43) .

وجميعها من نوع الاختبار من متعدد ولكل سؤال (4) بدائل .

أرجو أن تقرأ الاسئلة والبدائل جيدا ، ثم إختر الاجابة الصحيحه بوضع دائرة حول رمز الاجابة الصحيحه.

إذا أردت تغيير إجابتك ضع اشارة (X) على الرمز الذي تعتقد إنه غير صحيح وضع دائرة على رمز الإجابه الصحيحة .

ملاحظة : عدد أوراق الاختبار (6) بما فيها هذه الورقة .

1) الصورة العامة لاقتران كثير الحدود من الدرجة الأولى هي:

أ) ق(س) = أس^{2} + ب س + ج
ب) ق(س) = أ ، حيث أ عدد ثابت
ج) ق(س) = أ س^{3} − ب س^{2} + جـ س + د
د) ق(س) = أس + ب ، أ≠ 0

2) ق(س) = |س^{2} + 6س + 9| هـو مثال على اقتران :

أ) نسبي
ب) قيمه مطلقة
ج) لوغاريتمي
د) اكبر عدد صحيح

3) اقتران كثير الحدود ق(س) = الذي معاملاته ، أ$_{5}$=3 ، أ$_{4}$ =0 ، أ$_{3}$=3 ، أ$_{2}$=0 ، أ$_{1}$ = −1 ، أ$_{0}$= −7 هـو

أ) ق(س) = 3 س^{5} −3س^{4} −3س^{3}− س^{2}− س −7
ب) ق(س) = 3س^{5} +3س^{3}− س −7
ج) ق(س) = 3س^{5} +3س^{3}− س −7
د) ق(س) = 3س^{5} −7

4) درجة ق(س^{2}) ، حيث أن ق(س) = 2س^{3} + س^{2} + 1 هـي :

أ) الثانية
ب) الثالثة
ج) الخامسة
د) السادسة

5) المعامل الرئيس للاقتران ق(س) =(س − 1)(س + 1) − (س − 3)^{2} هـو :

أ) −6
ب) −1
ج) 1
د) 6

6) الحد الثابت في كثير الحدود ق(س) = 5 + 8س^{2} −4س − س^{3} يساوي:

أ) −1
ب) −4
ج) 5
د) 8

7) ق(س) = (أس + 1)^{3} ، و هـ(س) = 8 س^{3} + 12س^{2} + 6س + 1 ،

وكان ق(س) = هـ (س) فان قيمة أ^{2} تساوي :

أ) 12
ب) 8
ج) 4
د) 2

8) الاقتران كثير الحدود من الدرجة الثانية، الذي فيه ق(0) = 2 ، ق(−1) = 6 ، ق(1) = 0 هو :

أ) ق(س) = س^{2} −3س + 2
ب) ق(س) = س^{2} −2س + 2
ج) ق(س) = س^{2} − س + 2
د) ق(س) = س^{2} −3س

9) إذا علمت أن ق(س) = 3 س^{4} − 2 س^{3} + 7 س^{2} + 13، هـ(س) = 3 س^{4} − 7 س^{2} + 22

فإن درجة (ق + هـ)(س) هي:

أ) 2 ب) 3 ج) 4 د) 8

10) ناتج (3 س^{3} − 2 س^{2} + 13) − (5 س^{2} − 9) هو:

أ) 8 س^{5} − 2 س^{2} + 4 ب) 3 س^{3} − 7 س^{2} + 22

ج) 3 س^{3} + 3 س^{2} + 4 د) 3 س^{5} + 7 س^{2} + 22

11) ق(س) اقتران كثير حدود من الدرجة الرابعة، هـ(س) اقتران كثير حدود من الدرجة الخامسة ،

فإن درجة (ق − هـ)(س) هي :

أ) 4 ب) 5 ج) 9 د) 1

12) إذا علمت أن ع(س) = 2س^{2} − 3س + 2، د(س) = 6س + 1 ، فإن ناتج (ع × د)(−1) هو:

أ) −35 ب) −1 ج) 1 د) 35



13) مساحة الجزء المظلل بدلالة س في الشكل المجاور هي :

أ) 2س^{2} + 5 ب) 2س^{2} − 8 س + 3

ج) 2س^{2} + 8 س − 3 د) 2س^{2} − 3

14) عرض المستطيل الذي مساحته (س^{3} + 8) سم^{2} ، وطوله (س + 2) سم يساوي :

أ) س^{3} − س + 6 ب) س^{3} + س + 10 ج) س^{2} − 2 س + 4 د) س^{2} + 2س + 4

15) ناتج قسمة (1 + س^{7}) على (س^{3} + 1) بالصورة الكسرية هو :

أ) س^{4} − س + $\frac{س + 1}{س^{3} + 1}$ ب) س^{4} − س + $\frac{س^{3} + 1}{س + 1}$

د) س^{4} − س + $\frac{س + 1}{س^{7} + 1}$ ج) س^{4} − س + $\frac{س^{3} + 1}{س^{7} + 1}$

16) إذا كان الاقتران المقسوم عليه من الدرجة الثالثة و خارج القسمة من الدرجة الخامسة

فإن درجة المقسوم هي :

أ) الثانية ب) الثالثة ج) الخامسة د) الثامنة

17) العلاقة التي تربط ما بين المقسوم والمقسوم عليه و ناتج القسمة والباقي هي :

أ) المقسوم = المقسوم عليه X ناتج القسمة − الباقي

ب) المقسوم = المقسوم عليه X ناتج القسمة + الباقي

ج) المقسوم = المقسوم عليه + ناتج القسمة − الباقي

د) المقسوم = المقسوم عليه + ناتج القسمة + الباقي

18) جذور كثير الحدود ق(س) = س^3 − 7س + 6 هي :

أ) −3، 1، 2 ب) −1، 1، 2 ج) −3، 1، 6 د) −1، 3، 6

19) باقي قسمة ق(س)= 3س^3 + 2س^2 − 5 على هـ(س)= 2س − 2 يساوي :

أ) −5 ب) صفر ج) 1 د) 1

20) العامل الخطي الأولي لكثير الحدود ق(س)= س^3 − 3س^2 + س − 3 هـو :

أ) (س + 1) ب) (س − 1) ج) (س + 3) د) (س − 3)

21) العوامل الأولية للاقتران ق(س) = س^4 − 16 هـي:

أ) (س^2 + 4)، (س − 2)، (س + 2) ب) (س^2 − 4)، (س − 4)، (س + 4)

ج) (س^2 + 4)، (س − 4) د) (س − 2)، (س + 2)

22) متوازي مستطيلات حجمه ح(س) = س^3 + 3 س^2 – 36 س + 32 ، و (س – 4) أحد ابعاده ،

فإن بعديه الأخرين(بدلالة س) هما:

أ) (س + 1)، (س – 4)　　　　ب) (س – 1)، (س + 8)

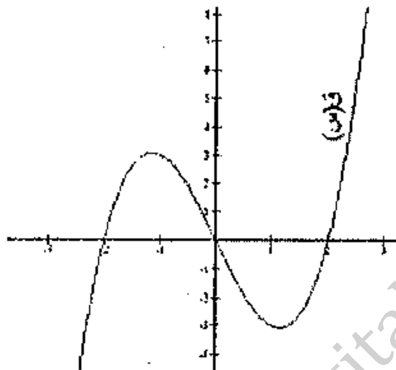
ج) (س – 1)، (س – 8)　　　　د) (س + 1)، (س + 4)

23) الأصفار النسبية المحتملة للاقتران ق(س) = س^4 – 2 س^2 + 5 س – 3 هـي :

أ) ±1، ±3　　　　ب) ±1، ±5　　　　ج) ±2، ±3　　　　د) ±1، ±3، ±6

24) مميز ق(س) = س^2 + س + 3 يساوي :

أ) 11　　　　ب) – 3　　　　ج) 3　　　　د) –11



** بالإعتماد على الرسم المجاور الذي يمثل منحنى كثير حدود من الدرجة الثالثة، أجب عن الاسئلة من 25– 28

25) أصفار الاقتران ق(س) هي :

أ) –2، 3، –3　　　　ب) –2، 2، –3

ج) –2، 0، 2　　　　د) –1، 1، 2

26) للاقتران ق(س) قيمة عظمى عند س تساوي:

أ) –2　　　　ب) –1　　　　ج) 1　　　　د) 2

37) للاقتران ق(س) قيمة صغرى عند س تساوي:

أ) –2　　　　ب) –1　　　　ج) 1　　　　د) 2

28) الاعداد الحرجة للاقتران ق(س) هـي :

أ) –2، 0، 2　　　　ب) 3، 1، –3　　　　ج) –3، 0، 3　　　　د) –1، 0، 1

29) المقطع الصادي للاقتران ع(س) = $س^4 - 4س + 5$ هــو :

أ) -4 ب) -1 ج) 1 د) 5

30) أكبر عدد للقيم القصوى لاقتران كثير حدود من الدرجة السادسة يساوي :

أ) 7 ب) 6 ج) 4 د) 5

31) الصورة القياسية للمعادلة من الدرجة الاولى هــــي:

أ) $أس^2 + ب س + ج = 0$ ب) أس+ ب =0

ج) $أس^2 + ب س + ج \leq 0$ د) أس+ ب ≤0

32) قيم الجذور الحقيقية للمعادلة $س^2 - 3س = 4$ هــي :

أ) -4،1 ب) -2، 1 ج) لا يوجد جذر حقيقي د) 4،1

33) حل المتباينة $6س - س^2 - 10 > 0$ هــو :

أ) (−∞ ، 2] ب) (−∞ ، ∞) ج) [-2، 2] د) [-1، 1]

34) ناتج المقدار $\left(\frac{2}{س}\right) + \left(\frac{3}{س + 1}\right)$ هــو :

أ) $\frac{5}{س(س+1)}$ ب) $\frac{2س + 3}{س(س+1)}$

ج) $\frac{-1}{س(س+1)}$ د) $\frac{5س + 2}{س(س+1)}$

(اختبار اختيار من متعدد)

ورقة الاجابة

رقم السؤال	رمز الإجابة			
1	أ	ب	جـ	د
2	أ	ب	جـ	د
3	أ	ب	جـ	د
4	أ	ب	جـ	د
5	أ	ب	جـ	د
6	أ	ب	جـ	د
7	أ	ب	جـ	د
8	أ	ب	جـ	د
9	أ	ب	جـ	د
10	أ	ب	جـ	د
11	أ	ب	جـ	د
12	أ	ب	جـ	د
13	أ	ب	جـ	د
14	أ	ب	جـ	د
15	أ	ب	جـ	د
16	أ	ب	جـ	د
17	أ	ب	جـ	د

رقم السؤال	رمز الإجابة			
18	أ	ب	جـ	د
19	أ	ب	جـ	د
20	أ	ب	جـ	د
21	أ	ب	جـ	د
22	أ	ب	جـ	د
23	أ	ب	جـ	د
24	أ	ب	جـ	د
25	أ	ب	جـ	د
26	أ	ب	جـ	د
27	أ	ب	جـ	د
28	أ	ب	جـ	د
29	أ	ب	جـ	د
30	أ	ب	جـ	د
31	أ	ب	جـ	د
32	أ	ب	جـ	د
33	أ	ب	جـ	د
34	أ	ب	جـ	د

(الاجابة النموذجية لاختبار الاختيار من متعدد)

رقم السؤال	رمز الإجابة			
1	أ	ب	جـ	
2	أ		جـ	د
3	أ		جـ	د
4	أ	ب	جـ	
5	أ	ب	جـ	
6	أ	ب		د
7	أ	ب		د
8		ب	جـ	د
9	أ	ب		د
10	أ		جـ	د
11	أ		جـ	د
12		ب	جـ	د
13		ب	جـ	د
14	أ	ب		د
15		ب	جـ	د
16	أ	ب	جـ	
17	أ		جـ	د
18		ب	جـ	د
19	أ		جـ	د
20	أ	ب	جـ	
21		ب	جـ	د
22	أ		جـ	د
23		ب	جـ	د
24	أ	ب	جـ	
25	أ	ب		د
26	أ		جـ	د
27	أ	ب		د
28		ب	جـ	د
29	أ	ب	جـ	
30	أ	ب	جـ	
31	أ		جـ	د
32		ب	جـ	د
33	أ		جـ	د
34	أ	ب	جـ	

ملحق (و)

إختبار صح وخطأ بصورته النهائية 34 فقرة

بسم الله الرحمن الرحيم

المبحث :الرياضيات | التاريخ : / / 2013

الصف : الأول الثانوي العلمي | علامة الرياضيات في نهاية الفصل الاول ( )

الاسم : .... | المدرسة :..............................

عزيزي الطالب / عزيزتي الطالبة :

بين يديك اختبار في مبحث الرياضيات في وحدة كثيرات الحدود للفصل الدراسي الثاني .

أرجو الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار وعددها (34) .

أرجو أن تقرأ الاسئلة جيدا .

أرجو أن تقرأ الاسئلة جيدا ، ثم ضع اشارة (✓) امام العبارة الصحيحة و اشارة (×) امام العبارة الخاطئة

ملاحظة : عدد أوراق الاختبار (4) بما فيها هذه الورقة .

إختبار (الصح والخطأ)

1) الصورة العامة لاقتران كثير الحدود من الدرجة الاولى هي ق(س) = أس+ ب (..........)

2) ق(س) = | س^2 + 6س + 9 | هــو مثال على اقتران اكبر عدد صحيح (..........)

3) إقتران كثير الحدود ق(س) الذي معاملاته ، أ$_5$=3 ، أ$_4$ =0 ، أ$_3$=3 ،

أ$_2$=0 ، أ$_1$ = −1 ، أ$_0$=−7 هــو ق(س) = 3س^5+3س^3−س−7 . (..........)

4) درجة ق(س^2) ، حيث أن ق(س) = 2س^3 + س^2 + 1 هــي الثالثة . (..........)

5)المعامل الرئيس للاقتران ق(س) =(س− 1)(س + 1) − (س − 3)^2 هو 6. (..........)

6) الحد الثابت في كثير الحدود ق(س) = 5 − 2س^2 −4س − س^3 يساوي −4 (..........)

7) ق(س) = (أ س + 1)^3 ، و هــ(س) = 8 س^3 + 12س^2+ 6س + 1 ،

وكان ق(س) = هــ (س) فأن قيمة أ^2 تساوي 2 . (..........)

8) الاقتران كثير الحدود من الدرجة الثانية، الذي فيه

ق(0) = 2 ، ق(−1) = 6 ، ق(1) = 0 هو ق(س) = س^2 −3س + 2 (..........)

9) إذا علمت أن ق(س) = 3 س^4 − 2 س^3 + 7 س^2 + 13، هــ(س) = 3 س^4 − 7 س^2 + 22

فإن درجة (ق + هــ)(س) هــي الرابعة (..........)

10) ناتج (3 س^3 − 2 س^2+ 13) − (5 س^2 − 9) هـــو 3 س^3 + 3 س^2 + 4 (..........)

11) ق(س) اقتران كثير حدود من الدرجة الرابعة، هــ(س) اقتران كثير حدود من الدرجة الخامسة ،

فإن درجة (ق − هــ)(س) هــي 5 (..........)

12) إذا علمت أن ع(س) = 2س^2 − 3س + 2، د(س) = 6س + 1 ،

فإن ناتج (ع× د)(−1) يساوي 35 (..........)



13) مساحة الجزء المظلل بدلالة س

في الشكل المجاور هـــي 2س^2 + 5 (..........)

14) عرض المستطيل الذي مساحته (س^3 + 8) سم^2 ، وطوله (س+ 2) سم هو س^2 − 2 س + 4 (........)

15) ناتج قسمة (1 + س^7) على (س^3 + 1)

بالصورة الكسرية هو س^4 − س + $\frac{س^3 + 1}{س + 1}$ (..........)

16) إذا كان الاقتران المقسوم عليه من الدرجة الثالثة و خارج القسمة من الدرجة الخامسة

فأن درجة المقسوم هي الثامنة (..........)

17) العلاقة التي تربط ما بين المقسوم والمقسوم عليه و ناتج القسمة والباقي

هي : المقسوم = المقسوم عليه X ناتج القسمة – الباقي (..........)

18) جذور كثير الحدود ق(س) = س^3 − 7 س + 6 هي − 3، 1، 2 (..........)

19) باقي قسمة ق(س)= 3س^2+ 2س− 5 على هـ(س)= 2 س− 2 يساوي صفر (..........)

20) العامل الخطي الاولي لكثير الحدود ق(س)= س^3 − 3س^2+ س− 3 هــو (س − 1) (..........)

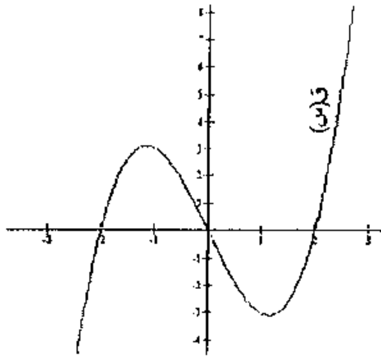
21) العوامل الأولية للاقتران ق(س) = س^4 − 16 هــي (س^2 + 4)، (س − 2)، (س + 2) (..........)

22) متوازي مستطيلات حجمه ح(س) = س^3 + 3 س^2 − 36 س + 32 ، و (س− 4) أحد ابعاده ،

فإن بعديه الأخرين(بدلالة س) هما (س − 1)، (س − 8) (..........)

23) الأصفار النسبية المحتملة للاقتران ق(س) = س^4 − 2 س^2 + 5 س − 3 هــي ±2، ±3 (..........)

24) قيمة مميز ق(س) = س^2+ س+ 3، تساوي −11 (..........)



** بالإعتماد على الرسم المجاور الذي يمثل منحنى كثير حدود من الدرجة الثالثة، أجب عن الأسئلة من 25- 28

25) أصفار الاقتران ق(س) هي -2، 0، 2 (..........)

26) للاقتران ق(س) قيمة عظمى عند س تساوي -1 (..........)

27) للاقتران ق(س) قيمة صغرى عند س تساوي 1 (..........)

28) الأعداد الحرجة للاقتران ق(س) هـي -3، 0، 3 (..........)

29) المقطع الصادي للاقتران ع(س) = $س^4$ - 4 س + 5 هـو -4 (..........)

30) أكبر عدد للقيم القصوى لاقتران كثير حدود من الدرجة السادسة يساوي 5 (..........)

31) الصورة القياسية للمعادلة من الدرجة الاولى هـي أس+ ب =0 (..........)

32) قيم الجذور الحقيقية للمعادلة $س^2$ - 3 س = 4 هـي -2، 2 (..........)

33) حل المتباينة 6س - $س^2$ - 10 > 0 هـو [-2، 2] (..........)

34) ناتج المقدار ($\frac{2}{س}$) + ($\frac{3}{س + 1}$) هـو : $\frac{5}{س(س+1)}$ (..........)

(ورقة الاجابة)

(اختبار الصح والخطا)

رقم السؤال	الإجابة
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	

رقم السؤال	الإجابة
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	

الإجابة النموذجية لاختبار الصح والخطا

رقم السؤال	الإجابة
1	✓
2	×
3	✓
4	×
5	✓
6	×
7	×
8	✓
9	✓
10	×
11	✓
12	×
13	×
14	✓
15	×
16	×
17	×

رقم السؤال	الإجابة
18	✓
19	✓
20	×
21	✓
22	×
23	×
24	✓
25	✓
26	✓
27	✓
28	×
29	×
30	✓
31	✓
32	×
33	×
34	×

ملحق (ز)

اختبار تكميل بصورته النهائية 34 فقرة

بسم الله الرحمن الرحيم

المبحث :الرياضيات | التاريخ : / / 2013

الصف : الأول الثانوي العلمي | علامة الرياضيات في نهاية الفصل الاول ( )

الاسم : .... | المدرسة :..............................

عزيزي الطالب / عزيزتي الطالبة :

بين يديك اختبار في مبحث الرياضيات في وحدة كثيرات الحدود للفصل الدراسي الثاني .

أرجو الإجابة عن جميع أسئلة الاختبار وعددها (34) ، وجميعها من نوع أسئلة التكميل .

أرجو أن تقرأ الاسئلة جيدا و ثم اكمل الفراغ بالإجابة الصحيحة في المكان المخصص لذلك .

ملاحظة : عدد أوراق الاختبار (4) بما فيها هذه الورقة .

إختبار (تكميل)

1) الصورة العامة لاقتران كثير الحدود من الدرجة الاولى هي (...............................)

2) ق(س) = | س^2 + 6س + 9 | هـو مثال على اقتران: (...............................)

3) إقتران كثير الحدود الذي معاملاته ، أ$_5$=3 ، أ$_4$ =0 ، أ$_3$=3 ، أ$_2$=0 ،

أ$_1$ = −1 ، أ$_0$=−7 هـو (...............................)

4) درجة ق(س^2) ، حيث أن ق(س) = 2س^3 + س^2 + 1 هـي (...............................)

5) المعامل الرئيس للاقتران ق(س) =(س− 1)(س + 1) − (س − 3)^2 هـو (...........................)

6) الحد الثابت في كثير الحدود ق(س) = 5 − 2س^2 −4س − س^3 يساوي (...........................)

7) ق(س) = (أ س + 1)^3 ، و هـ(س) = 8 س^3 + 12س^2 + 6س + 1 ،

وكان ق(س) = هـ (س) فأن قيمة أ^2 تساوي : (...............................)

8) الاقتران كثير الحدود من الدرجة الثانية، الذي فيه

ق(0) = 2 ، ق(−1) = 6 ، ق(1) = 0 هو (...............................)

9) إذا علمت أن ق(س) = 3 س^4 − 2 س^3 + 7 س^2 + 13، هـ(س) = 3 س^4 − 7 س^2 + 22

فإن درجة (ق + هـ)(س) هـي (...............................)

10) ناتج (3 س^3 − 2 س^2 + 13) − (5 س^2 − 9) هـو (...............................)

11) (س) اقتران كثير حدود من الدرجة الرابعة، هـ(س) اقتران كثير حدود من الدرجة الخامسة ،

فإن درجة (ق − هـ)(س) هـي (...............................)

12) إذا علمت أن ع(س) = 2س^2 − 3س + 2، د(س) = 6س + 1 ،

فإن ناتج (ع×د)(−1) هـو (.........................)



13) مساحة الجزء المظلل بدلالة س

في الشكل المجاور هـي (..........................)

14) عرض المستطيل الذي مساحته ($س^3$ + 8) $سم^2$ ، وطوله (س+ 2) سم يســاوي

(..........................)

15) ناتج قسمة (1 + $س^7$) على ($س^3$ + 1) بالصورة الكسرية هو

(..........................)

16) إذا كان الاقتران المقسوم عليه من الدرجة الثالثة و خارج القسمة من الدرجة الخامسة

فأن درجة المقسوم هي (..........................)

17) العلاقة التي تربط ما بين المقسوم والمقسوم عليه و ناتج القسمة والباقي

هي (..)

18) جذور كثير الحدود ق(س) = $س^3$ - 7 س + 6 هي (..........................)

19) باقي قسمة ق(س)= $3س^2$+ 2س- 5 على هـ(س)= 2 س- 2 يساوي (..........................)

20) العامل الخطي الأولي لكثير الحدود ق(س)= $س^3$- $3س^2$+ س- 3 هـو (..........................)

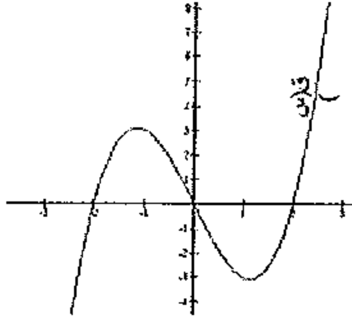
21) العوامل الأولية للاقتران ق(س) = $س^4$- 16 هــي (..........................)

22) متوازي مستطيلات حجمه ح(س) = $س^3$ + 3 $س^2$ – 36 س + 32 ، و (س– 4) أحد ابعاده ،

فإن بعديه الآخرين(بدلالة س) هما (..........................)

23) الأصفار النسبية المحتملة للاقتران ق(س) = $س^4$– 2 $س^2$ + 5 س – 3 هــي (..........................)

24) قيمة مميز ق(س) = $س^2$+ س+ 3، تساوي (..........................)



** بالإعتماد على الرسم المجاور الذي يمثل منحنى كثير حدود من الدرجة الثالثة، أجب عن الاسئلة من 24– 28

25) أصفار الاقتران ق(س) (..........................)

26) للاقتران ق(س) قيمة عظمى عند س تساوي (......................)

27) للاقتران ق(س) قيمة صغرى عند س تساوي (..........................)

28) الاعداد الحرجة للاقتران ق(س) هـــي (..........................)

29) المقطع الصادي للإقتران ع(س) = س^4 – 4 س + 5 هــو (..........................)

30) أكبر عدد للقيم القصوى لاقتران كثير حدود من الدرجة السادسة يساوي (..........................)

31) الصورة القياسية للمعادلة من الدرجة الاولى هــــي (..........................)

32) قيم الجذور الحقيقية للمعادلة س^2 – 3 س = 4 هـــي (..........................)

33) حل المتباينة 6س – س^2 – 10 > 0 هــو (..........................)

34) ناتج المقدار ($\frac{2}{س}$) + ($\frac{3}{س + 1}$) هــو (....................)

ملحق (ح)

خطاب تسهيل المهمة من عمادة كلية التربية في جامعة اليرموك

جامعــة اليرمــوك

YARMOUK UNIVERSITY



كليــة التربيــة

مكتــب العميــد

ك ت/١٠٢/(٥)

الرقم : [illegible]

التاريخ : [illegible]

الموافق : [illegible]

السيد مدير مديرية لواء قصبة اربد المحترم

الموضوع: تسهيل مهمة الطالب محمد رياض علي مساعده

تحية طيبة وبعد ،،،

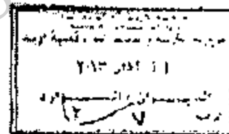
يقوم الطالب محمد رياض علي مساعده ورقمه الجامعي ([illegible]) بدراسة بعنوان "[illegible] في مطابقة الفقرات لنموذج [illegible] [illegible] على درجة الدكتوراه من كلية التربية [illegible] على عينة من طلبة الصف الأول ثانوي [illegible] في المدارس التابعة لمديريتكم.

ارجو التكرم بالاطلاع والموافقة على تسهيل مهمة الطالب المذكور اعلاه .

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام...

عميد كلية التربية

أ.د. أمل خصاونة



٢٠١٣

هاتف : ٧٢١١١١١ - ٢ - ٩٦٢ +   فاكس : ٧٢١١١٩٩ - ٢ - ٩٦٢ +   اربد - الأردن

Tel: +962-2-7211111   Fax: +962-2-7211199   Irbid - Jordan   E-mail: [illegible]@yu.edu.jo http://www.yu.edu.jo

ملحق (ط)

خطاب لتسهيل مهمة الباحث مع المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم لواء قصبة اربد والمختارة كعينة التجريبية

بسم الله الرحمن الرحيم

وزارة التربية والتعليم
مديرية التربية والتعليم للواء قصبة اربد

الرقم: ١٦٢٧/١٢/٧
التاريخ: ١٤٣٤/٤/٢٠
الموافق: ٢٠١٣/٣/١

مدير/مديرة مدرسة .... المحترم

الموضوع: تسهيل مهمة

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته..

اشارة إلى كتاب عطوفة رئيس جامعة اليرموك رقم ك ت/151/107 تاريخ 2013/3/3 م يقوم الطالب محمد رياض علي مساعده بإجراء دراسة عنوانها أثر فقرات شكل الاختبار في مطابقة الفقرات لنموذج موكن اللابارامتري ونموذج ثنائي المعالم البارامتري، وذلك استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في كلية التربية تخصص قياس وتقويم في جامعة اليرموك ويحتاج ذلك إلى تطبيق أداة الدراسة (اختبار) على عينة من طلبة الصف الأول الثانوي العلمي في مدرستكم.

يرجى التكرم بتسهيل مهمة الطالب المذكور وتقديم المساعدة الممكنة له.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام

مدير التربية والتعليم

[illegible]

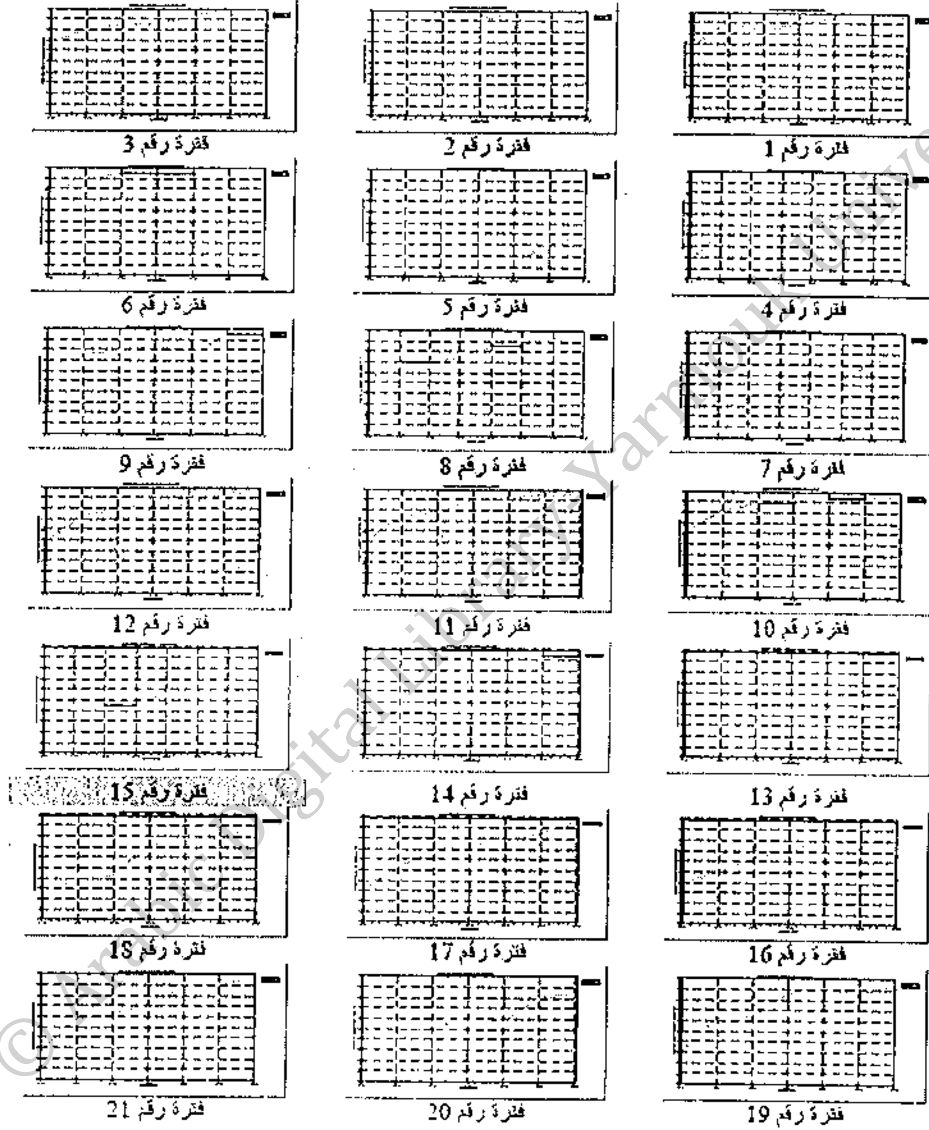
نسخة للسيد/ مدير الشؤون التعليمية والفنية
نسخة للسيد/ رئيس قسم التدريب والتأهيل والإشراف التربوي

ع.م

هاتف: (7275967-8-9) ص.ب: (1463) فاكس: (7274569)

ملحق (ي)

رسم بياني لفقرات اختبار الاختيار من متعدد توضح تجانس اضطرادية السمة لكافة فقرات الاختبار.

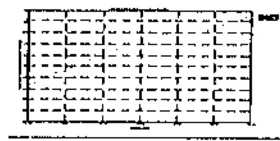




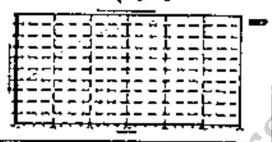
فترة رقم 22



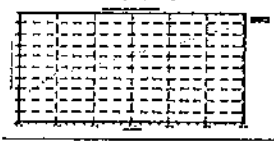
فترة رقم 23



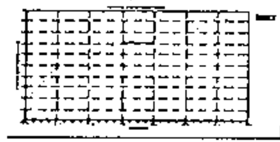
فترة رقم 24



فترة رقم 25



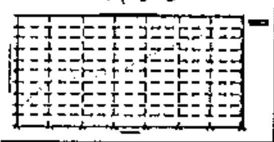
فترة رقم 26



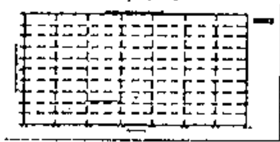
فترة رقم 27



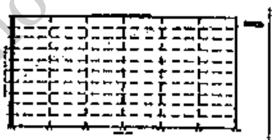
فترة رقم 28



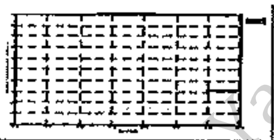
فترة رقم 29



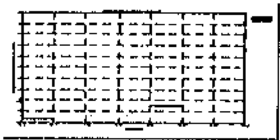
فترة رقم 30



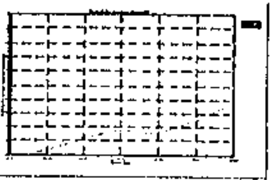
فترة رقم 31



فترة رقم 32



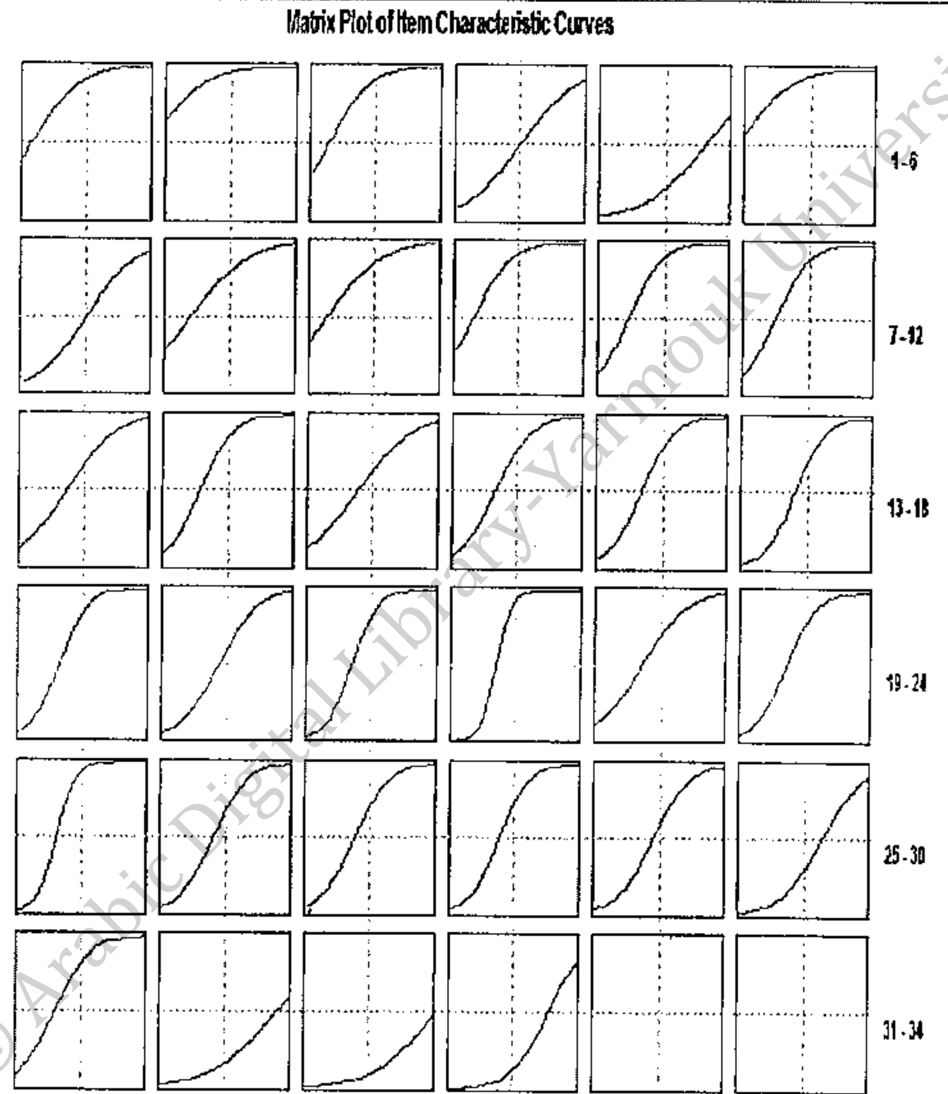
فترة رقم 33



فترة رقم 34

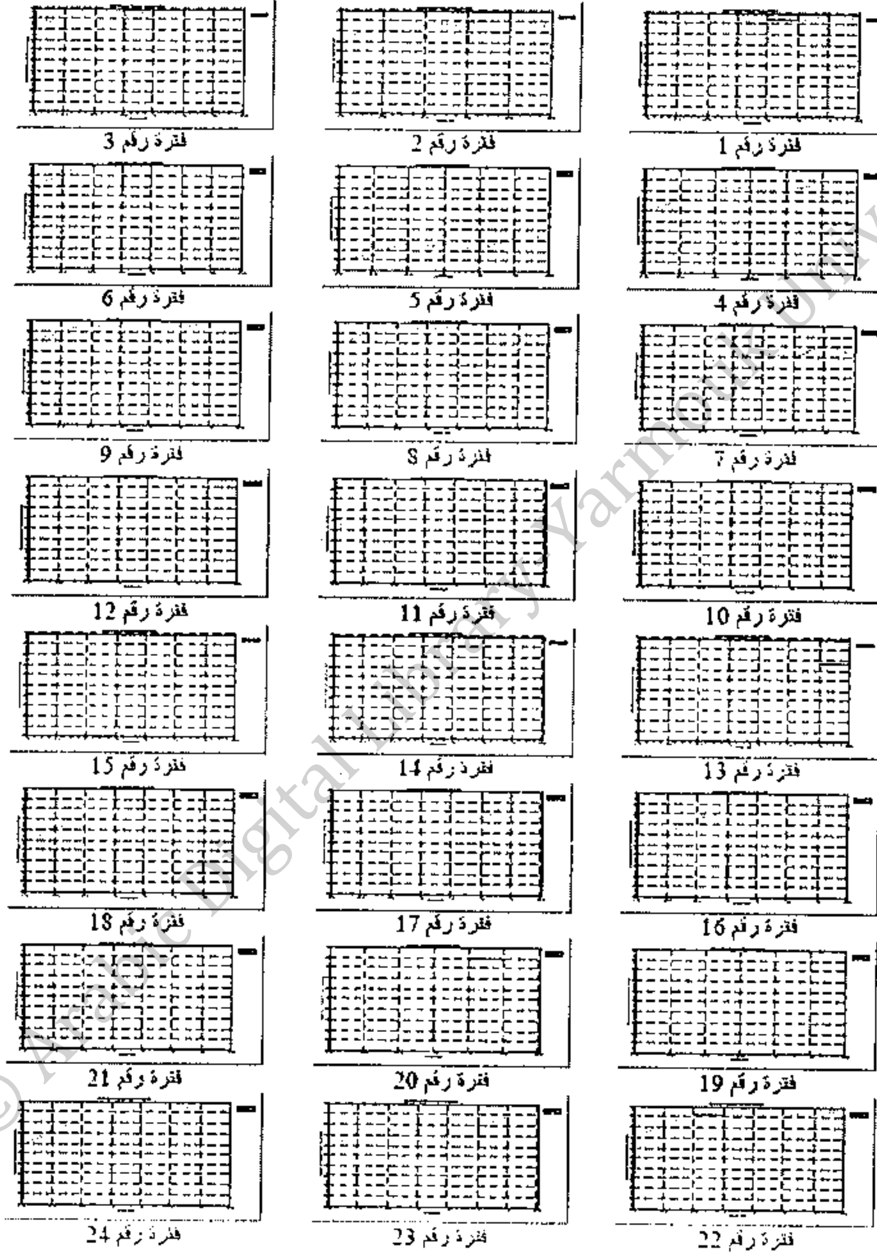
ملحق (ك)

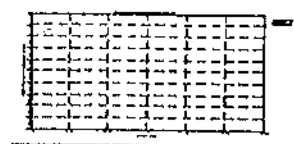
رسم بياني لفقرات اختبار الاختيار من متعدد توضح منحنى ICC لكافة فقرات الاختبار.



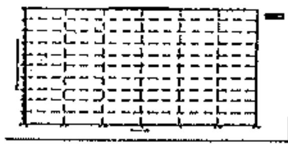
ملحق (ل)

رسم بياني لفقرات اختبار الصح والخطأ توضح تجانس اضطرابية السمة لكافة فقرات الاختبار.



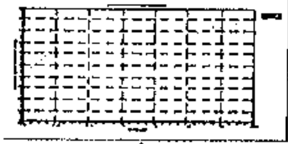

فترة رقم 25


فترة رقم 26

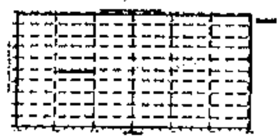

فترة رقم 27

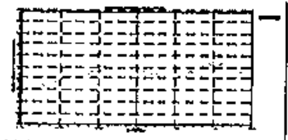

فترة رقم 28


فترة رقم 29


فترة رقم 30


فترة رقم 31


فترة رقم 32

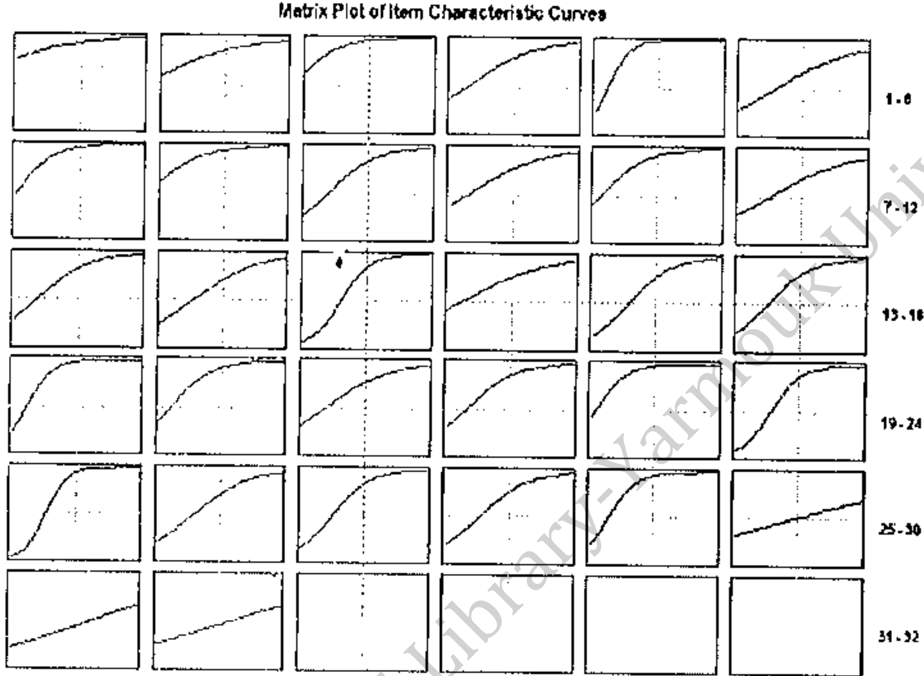

فترة رقم 33


فترة رقم 34

ملحق (م)

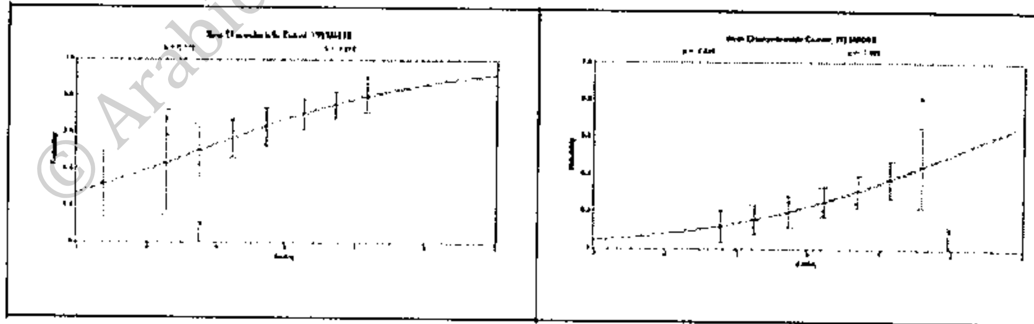
رسم بياني لفقرات الصح و الخطأ توضح منحنى ICC لكافة فقرات الاختبار.

. لفقرات الاختبار المطابقة



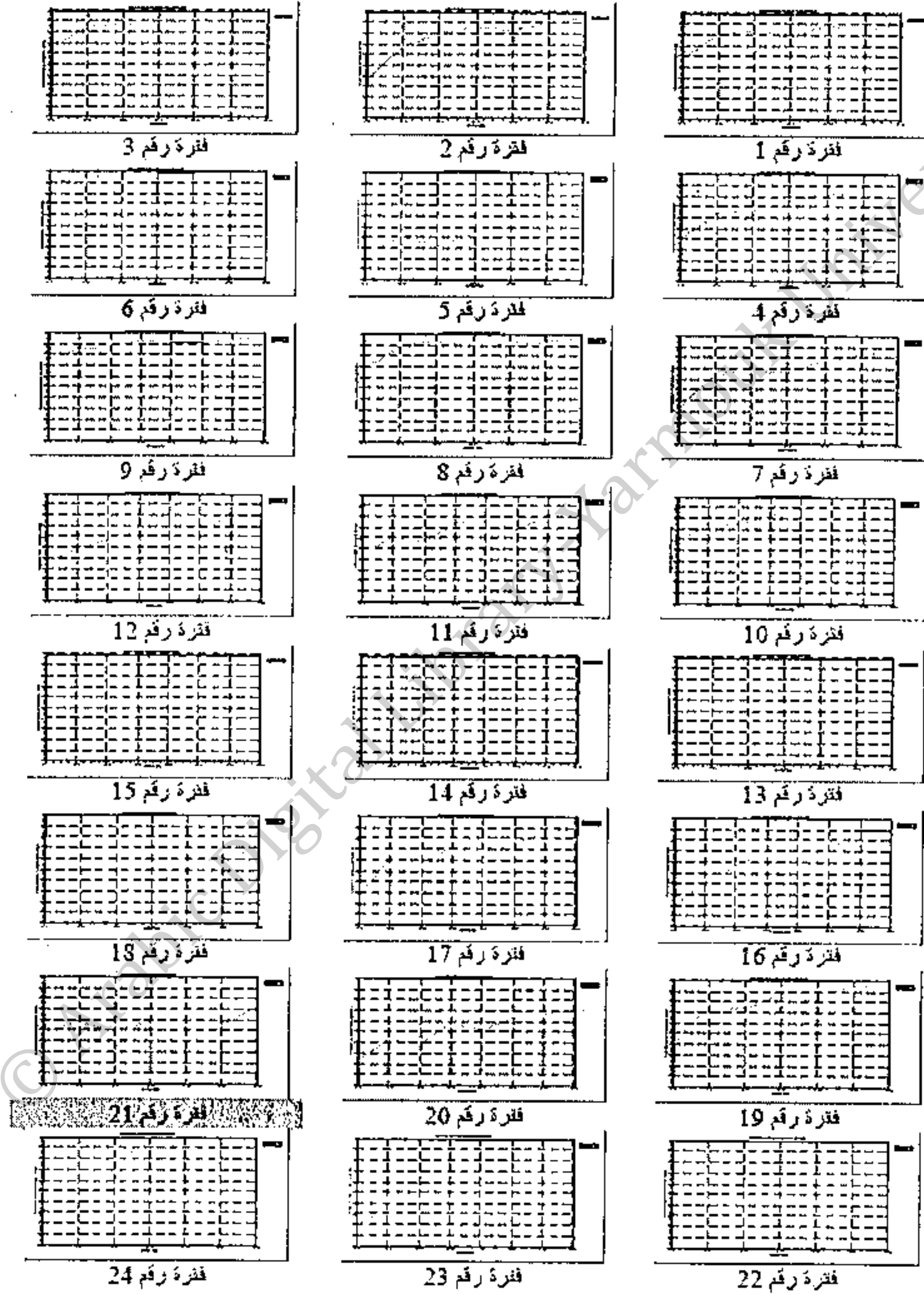
رسم بياني لفقرات اختبار الرياضيات ذي الشكل (الصح و الخطأ) توضح منحنى ICC لفقرات

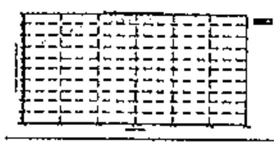
الاختبار الغير المطابقة.

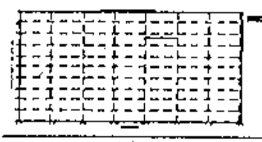


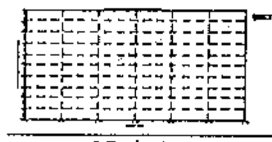
ملحق (ن)

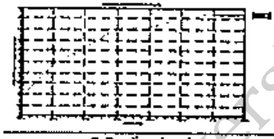
رسم بياني لفقرات اختبار التكميل توضح تجانس اضطرادية السمة لكافة فقرات الاختبار.




فترة رقم 25


فترة رقم 26


فترة رقم 27

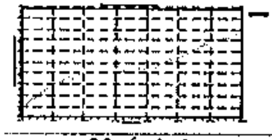

فترة رقم 28


فترة رقم 29


فترة رقم 30


فترة رقم 31


فترة رقم 32

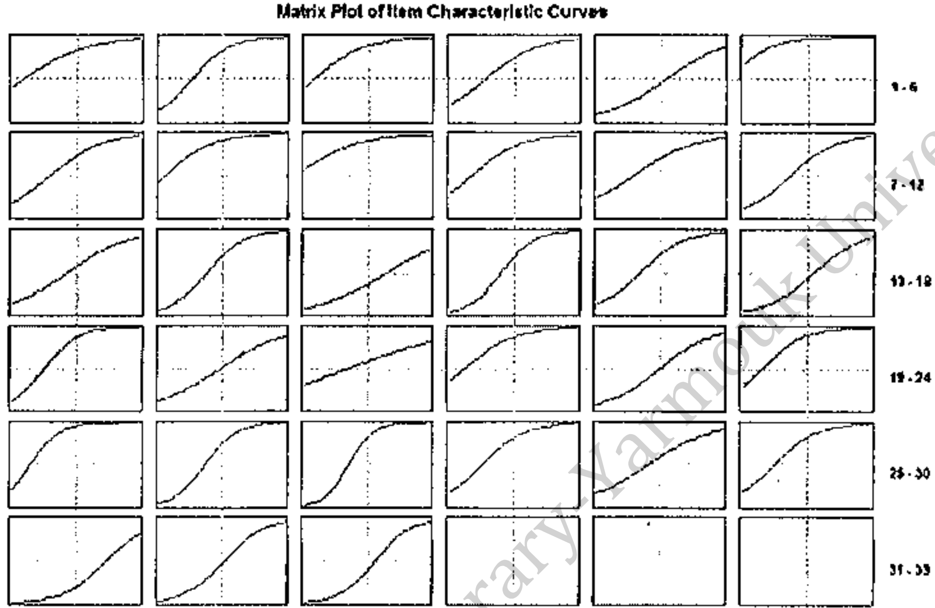

فترة رقم 33


فترة رقم 34

ملحق (س)

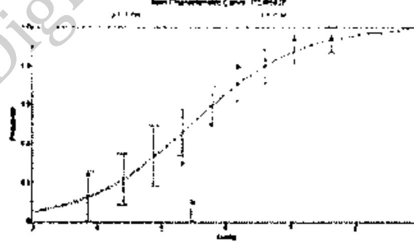
رسم بياني لفقرات اختبار التكميل توضح منحنى ICC لكافة فقرات الاختبار،

لفقرات الاختبار المطابقة.



رسم بياني لفقرات اختبار الرياضيات ذي الشكل (التكميل) توضح منحنى ICC لفقرات

الاختبار الغير المطابقة.



Abstract

Masadeh, Mohammed Reyad Ali."**The Effect of the Test Item Format in Item-Fit of the Mokken Nonparametric Model and two parametric Model"**.PhD dissertation, Yarmouk University 2013. Supervisor: Prof. Ahmad Youssef Qawasmeh.

This study aimed at comparing between three forms of building tests items format (multiple choice, true and false and completion) in items fit of non-parametric Mokken model and two parameter model.

In order to accomplish the aim of the study, a math test consistng of (34) items in the unit of polynomial functions for the eleventh grade science branch was built in the academic year of 2012/2013. After investigating the reliability and the validity of the test, its items were formulated either in multiple choice, true and false or completion.

The multiple choice test was applied on a sample that consisted of (614) male and female students, the true and false test was applied on (612) male and female students and finally, the completion test was applied on (615) male and female students. All the participants were students in Qassabat Irbid Education Directorate. The item formats of the test were randomly distributed to the eleventh grade science branches. The researcher used the appropriate statistical tests in order to procedures

fit of the assumptions of the items response theory represented in local independence and unidimensionality. The researcher utilized the MSP5 and the TESTGRAF programs to investigate the fit Mokken's non-parametric model, while BILOG-MG3 program was used for the and the two parameter model.

The results of the study showed the following:

1. There are not significant statistical differences at $\alpha=0.05$ in the number of items which fit the model for the multiple choice format, true and false and completion tests according to Mokken's homogenous monotonocity (HM) non-parametric model and the two parameter model.
2. There are significant statistical differences at($\alpha=0.05$) between the test information average of the multiple choice, true and false and completion tests due to the two models (Mokken and two parameter) in favor of two parameter model in contrast to the Mokken's model.

Key words: item format, multiple choice test, true and false test, completion test, Mokken homogenous monotonocity non-parametric model, two parameter model.